COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 MAI 1857.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur l'absorption de la lumière au travers des comètes ; par* M. Babinet.

« J'ai cherché, par tous les moyens que peut fournir l'optique, à évaluer la masse et la densité probables des comètes. Après les estimes de sir John Herschel, de Bessel, de M. Struve, de l'amiral Smyth et même d'Arago, le contraste des intensités m'a fourni, pour l'équivalent atmosphérique d'une comète, un nombre si petit, qu'il réduit presque à rien la densité et la masse de ces astres qui ne sont même pas gazeux, ainsi que le prouvent les mesures précises de M. Struve et de Bessel qui n'ont pu reconnaître aucune réfraction dans le noyau des comètes.

» On pense bien que l'absorption de la lumière au travers des milieux matériels n'a pas été la dernière notion optique à laquelle j'aie eu recours pour sonder la nature tout exceptionnelle de ces amas mobiles de substance nébuleuse. Mais le résultat auquel on arrive est tellement exorbitant, que je n'aurais pas osé le mettre sous les yeux de l'Académie, s'il était autre chose que la déduction immédiate de faits et de lois admises par tous.

» Sir John Herschel est le seul, à ma connaissance, qui ait signalé combien était faible l'absorption de la lumière au travers des comètes, quoique presque tous les autres astronomes aient reconnu que la nébulosité des

comètes n'affaiblissait pas sensiblement la lumière des plus petites étoiles vues au travers de leurs queues et même de leurs noyaux. Voici des nombres relatifs à la quatrième comète de 1825, dite *grande comète du Taureau* (catalogue de Hind), découverte par Pons, à Marseille, le 15 juillet. Elle passa au périhélie le 10 décembre, et au moment où elle ne pouvait pas encore être devenue creuse, savoir le 15 août, Pons reconnut qu'une étoile de cinquième grandeur qui était vue au travers du centre n'avait subi aucune diminution sensible dans son éclat.

» On peut en conclure que l'étoile n'avait pas perdu une demi-grandeur, c'est-à-dire un cinquième de sa lumière (en admettant avec MM. Johnson et Pogson qu'une étoile diminue d'une grandeur quand sa lumière est réduite aux $\frac{2}{5}$ de ce qu'elle était primitivement. L'étoile conservait donc au moins les $\frac{4}{5}$ de son éclat primitif.

» On sait d'ailleurs que la lumière des astres, dans son trajet même perpendiculaire au travers de l'atmosphère, perd au delà du quart de son intensité, et n'est au plus que les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elle était à son entrée dans les couches supérieures de l'air. En prenant 8 kilomètres pour l'épaisseur de la couche atmosphérique réduite à la densité qu'a ce fluide à la surface de la terre, un seul trajet réduirait la lumière aux $\frac{3}{4}$ de son intensité primitive, deux trajets pareils la réduiraient aux $\frac{3}{4}$ de $\frac{3}{4}$ ou $\frac{9}{16}$, et enfin un trajet au travers d'un espace mille fois plus grand réduirait l'intensité au nombre $\frac{3}{4}$ élevé à la millième puissance. Or c'est précisément là le trajet que faisait, au 15 août 1825, la lumière de l'étoile au travers de la comète dont le noyau avait plus de 8,000 kilomètres de diamètre. Ce nombre $\frac{3}{4}$, élevé à la millième puissance, est une fraction ayant l'unité pour numérateur et pour dénominateur un nombre de 5 chiffres suivis de 120 zéros.

» Pour assimiler la comète à de l'air atmosphérique dilaté, il faudrait donc prendre de l'air tellement peu compacte, que sa densité, multipliée par le nombre immense ci-dessus, fût seulement égale à la fraction $\frac{4}{5}$. Soit x cette densité hypothétique, on aurait

$$x \times \frac{1}{\left(\frac{3}{4}\right)^{1000}} = \frac{4}{5}.$$

On en tire pour x une fraction ayant l'unité pour numérateur, et pour dénominateur un nombre supérieur à l'unité suivie de 125 zéros.

» Lorsque M. Herschel, dans son dernier ouvrage sur l'astronomie, avait parlé de *quelques onces* pour la masse de la queue d'une comète, il avait trouvé à peu près autant d'incrédules que de lecteurs. Cependant son évaluation est bien exagérée en comparaison de la détermination qui précède.

« Mais comment les comètes sont-elles visibles? J'examinerai cette question d'après ma théorie de la lumière que disséminent les petits corpuscules formant un milieu non continu. »

ANALYSE ORGANIQUE IMMÉDIATE. — *D'un composé de matière organique colorée, d'alumine et de peroxyde de fer, reconnu dans le sol de Kuyloch en* 1824. — *Quelques réflexions sur la matière brune appelée* ulmine; *différence qui distingue l'analyse minérale de l'analyse organique immédiate. — Résumé d'expériences analytiques faites sur un liquide brun provenant du suint de mouton. — Considérations sur le soufre au point de vue de la composition des corps vivants. Communication faite à l'Académie par* M. CHEVREUL *à l'occasion du Mémoire de* M. Paul Thenard *sur le fumier.*

Le Mémoire que le fils de mon honorable confrère et ami M. Thenard a lu le 20 d'avril a de telles relations avec d'anciens travaux et ceux auxquels je me livre depuis longues années, qu'il m'a suggéré quelques observations que je crois devoir présenter à l'Académie; loin d'être une réclamation dictée pour arrêter ou même ralentir des recherches auxquelles l'Académie doit à tous égards des encouragements, elles témoignent de ma sympathie pour ces recherches et de l'intérêt dont elles sont à mes yeux, précisément à cause de la grande difficulté du sujet et des lumières que les études qui s'y rattachent répandront tôt ou tard sur la science pure et la science appliquée.

Une combinaison avec l'alumine et l'oxyde de fer d'une matière organique colorée, azotée et peut-être *sulfurée*, est signalée dans le XIIe volume des *Mémoires du Muséum* de l'année 1824 (page 52).

Cette combinaison fut trouvée dans la caverne de Kuyloch que feu M. Buckland avait décrite comme tout à fait digne de l'attention des géologues par les ossements d'animaux qu'elle renferme et par un sol en partie formé de leurs débris les plus divisés. Je fis l'examen chimique de ce sol par suite d'un désir bien honorable pour moi que le président de la Société Royale, sir H. Davy, avait publiquement exprimé.

Entre autres produits, j'obtins un sel soluble dans l'eau, cristallisable, composé de *sulfate de potasse et de sulfate d'ammoniaque*, encore inconnu dans la nature. Il avait été antérieurement produit artificiellement par M. Linck.

L'eau froide en l'enlevant au sol de Kuyloch laissa indissoute *la combinaison d'alumine et de peroxyde de fer* dont je résumai les propriétés en ces termes :

« *Résidu indissous dans l'alcool.* — Il était formé de silice, d'alumine, de » magnésie, de peroxyde de fer et d'une trace d'oxyde de manganèse, de » principe colorant jaune de l'extrait alcoolique et d'une matière organique » azotée. Quand on traitait le résidu par la potasse, il se dégageait une petite quantité d'ammoniaque qui était vraisemblablement de nouvelle formation, et l'eau de potasse se colorait en rouge orangé en dissolvant le » principe colorant et la matière organique azotée probablement altérée. » J'ai tout lieu de croire que ces deux substances formaient une sorte de » *laque* avec l'alumine et le peroxyde de fer. Le résidu, chauffé avec le contact de l'air, s'embrasait comme un pyrophore, et la cendre qu'il » laissait était beaucoup moins colorée que lui. A la distillation, il donnait » une eau légèrement acide, de l'huile, de l'acide hydrosulfurique sans sulfite d'ammoniaque, du carbonate d'ammoniaque, un produit ayant l'odeur de l'acide hydrocyanique, mais avec lequel on n'a pu produire de » bleu de Prusse, enfin un résidu noir volumineux. »

J'ai dit plus haut que la matière organique colorée azotée était probablement *sulfurée*, parce qu'en effet j'avais obtenu un produit azoté et sulfuré en distillant la *laque*. Mais alors je ne me prononçai pas absolument sur l'état du soufre, je me bornai à dire : « Le sol de Kuyloch contient donc du » *soufre* qui est dans un autre état que celui de l'acide sulfurique. Est-il à » l'état d'hyposulfite, ou bien d'acide hyposulfurique combiné à un matière » organique, ou bien encore uni à une matière organique sans être à l'état » acide? C'est ce que je ne puis décider. » Si je commence cette Note par rappeler une combinaison d'une matière organique avec l'alumine et le peroxyde de fer, c'est qu'on verra tout à l'heure l'importance du soufre considéré comme élément de principes d'origine organique qui sont excrétés du corps des animaux.

Je résume les motifs que j'ai eu de repousser comme espèces mal définies des matières brunes ou noires dont quelques-unes ont été appelées *ulmine, acide ulmique*.

Dans les deux derniers Mémoires sur les substances astringentes artificielles que je présentai en 1809 à l'Académie, je décrivis plusieurs composés bruns ou noirs, insolubles ou peu solubles dans l'eau, doués de l'acidité et de la propriété d'être dissous par les eaux alcalines et de se colorer en brun. Je considérai ces composés bruns ou noirs comme résultant de l'union de l'acide azotique ou de l'acide sulfurique avec des carbures d'hydrogène. Cette diversité de composition m'empêcha donc de les confondre en une *seule espèce définie*.

De 1820 à 1824, je montrai que le ligneux, le soufre, l'amidon, etc., chauffés avec de la potasse sans le contact de l'air, donnent lieu à un dégagement de gaz hydrogène, et que la solution aqueuse obtenue du ligneux ainsi déshydrogéné sous une influence alcaline contient une matière incolore qui, en absorbant de l'oxygène, devient brune et se tranforme en une matière que Braconnot avait considérée comme de l'*ulmine*.

Il résultait de mes expériences sur la décomposition d'un grand nombre de matières organiques unies à la potasse en excès sous l'influence de l'oxygène atmosphérique, que les produits bruns résultant de ces combustions lentes étaient trop nombreux et trop différents pour qu'on pût dans l'état actuel de la science leur donner un nom unique en les appelant, soit *ulmine*, soit *acide ulmique*.

Or les différents Mémoires dans lesquels les conclusions précédentes se trouvent formulées, étaient publiés depuis quelques années lorsque je commençai l'étude de la *laine en suint*. Regardant comme un devoir de ma place de directeur des teintures des manufactures royales d'examiner la matière première de tant d'industries diverses, j'étais loin alors de penser que pour arriver à des résultats vraiment scientifiques, c'était l'*analyse organique immédiate* elle même dont il fallait établir la base; et ce n'est qu'après avoir rédigé l'introduction à mes recherches sur la laine, qui fut lue dans le mois de mai 1856 à l'Académie, que j'ai acquis l'espérance que mes successeurs rendront quelque justice à mes efforts pour surmonter les difficultés du sujet; car dans ma carrière chimique de cinquante-quatre ans, jamais tant d'obstacles n'ont hérissé la route que je voulais parcourir.

C'est dans cette introduction que je pose en principe la différence essentielle de l'*analyse minérale* d'avec l'*analyse organique immédiate*.

Dans la *première*, on cherche les proportions des éléments du composé qu'on analyse, sans s'inquiéter des arrangements moléculaires, quant aux principes immédiats qui peuvent constituer le composé et à l'arrangement des atomes. Je parle, bien entendu, de l'analyse même et non de l'étude qu'on peut et qu'on doit faire ultérieurement pour savoir si le composé analysé est ou n'est pas constitué par plusieurs principes immédiats, et s'il est possible de reconnaître expérimentalement quelque chose de l'arrangement des atomes.

Dans l'*analyse organique immédiate*, on recherche, conformément à la qualification d'*immédiate*, les principes qui constituent *immédiatement* la matière soumise à l'analyse, par exemple s'il s'agissait de l'*eau sucrée*, l'*eau* et le *sucre* qui constituent immédiatement cette *eau sucrée* et non les éléments oxygène, carbone et hydrogène constituant *médiatement* l'eau et le sucre.

Ce n'est qu'après avoir séparé les *principes immédiats* à l'état de pureté qu'on en détermine respectivement la *composition élémentaire*. Mais de l'analyse élémentaire d'un ensemble de principes immédiats, il serait impossible de remonter à la composition de ces principes immédiats, comme il est possible de le faire dans l'analyse minérale.

Du caractère différentiel des deux ordres d'analyse que je compare, découlent pour l'analyse organique immédiate :

1°. La *nécessité* de respecter la composition actuelle des principes immédiats qu'il s'agit de séparer ;

2°. La *conséquence* de ne recourir d'abord qu'aux moyens les plus simples, les moins énergiques ou les moins capables de changer la constitution moléculaire des corps qu'on veut séparer.

Conséquence qui pour être satisfaite exige :

1°. Avant tout l'usage des dissolvants faibles et neutres, tels que l'eau, l'alcool, l'éther, etc., etc.

2°. Que les opérations soient faites dans les conditions les plus favorables à conserver la stabilité des principes immédiats qu'on veut séparer. Il faut donc n'opérer qu'à des températures incapables d'altérer les compositions élémentaires, et éviter l'influence que l'oxygène atmosphérique peut avoir pour dénaturer certains de ces principes.

Conformément à la méthode d'*analyse organique immédiate* dont je viens d'exposer l'esprit, après avoir reconnu dans l'eau de suint :

1°. Un ou plusieurs acides susceptibles de se séparer de l'eau de suint par l'acide phosphorique en *hydrates d'apparence huileuse;*

2°. Une matière susceptible de se précipiter sous la forme de flocons par l'action des acides;

3°. Du chlore précipitable par l'azotate d'argent;

4°. De l'acide sulfurique précipitable par le chlorure de barium;

J'ai obtenu, en ne recourant qu'aux dissolvants les plus faibles, un *liquide brun* dépourvu : 1° d'acides volatils précipitables par l'acide phosphorique en globules d'apparence huileuse; 2° de matière précipitable en flocons par les acides; 3° de chlore; 4° d'acide sulfurique.

Ce *liquide brun* légèrement alcalin, entièrement soluble dans l'eau, ne cédant pour ainsi dire rien ni à l'éther, ni à l'alcool, était formé *de potasse* unie à une *matière organique brune acide*.

La question était de savoir si cette *matière organique brune acide* était une ou constituée par plusieurs principes immédiats.

Or, en précipitant le *liquide brun* par fractions de la quantité d'azotate de plomb susceptible d'en séparer complétement la *matière organique brune*, et en filtrant chaque fois, on obtint trois précipités dont le premier était beaucoup plus brun que le troisième; j'en conclus que la *matière brune se composait de plusieurs principes immédiats*.

La décomposition des trois précipités de plomb par l'acide sulfhydrique, opérée séparément, ne m'ayant donné aucun principe immédiat isolé, je réunis les trois produits qui étaient acides, et j'en traitai successivement l'ensemble par l'éther, l'alcool absolu, l'alcool à 60 degrés et l'eau.

La matière organique brune acide était réellement formée de plusieurs principes immédiats.

Car les matières extraites par l'éther et l'alcool absolu, peu colorées en jaune, donnaient un *produit très-acide* à la distillation, tandis que la matière soluble dans l'alcool à 60 degrés et surtout la matière qui y était insoluble donnaient un *produit très-ammoniacal*. Elles étaient brunes.

L'extrait éthéré, abandonné à lui-même de manière qu'il ne perdît que lentement ses dernières portions d'éther, a donné un *acide cristallisé* incolore d'une saveur franchement acide et soluble dans l'éther, l'alcool et l'eau. Ce corps me paraît être un principe immédiat pur, s'il n'est point un *acide éthéré* vinique.

Je reviendrai tout à l'heure sur l'*eau mère de cet acide*, qui n'a pas cristallisé.

Il existe dans la partie du liquide brun, insoluble dans l'éther et dans l'alcool absolu, une matière acide, brune, que je n'oserais dire avoir obtenue à l'état de pureté, mais qui, susceptible de se combiner intégralement aux

bases salifiables, est fort distincte de l'*acide cristallisé incolore*. En effet, elle n'en diffère pas seulement par sa couleur brune, mais encore par le produit ammoniacal qu'elle donne à la distillation, et je dois ajouter maintenant par une quantité notable de *soufre* qui se manifeste en même temps.

Si cette matière n'est pas un *principe immédiat pur doué de l'acidité*, c'est la *combinaison d'un acide avec une matière probablement azotosulfurée;* l'eau la dissout, et la solution précipite la baryte en flocons bruns solubles en totalité dans l'acide azotique.

Je reviens à l'eau mère de laquelle l'acide cristallisable avait été séparé. Contient-elle un acide incristallisable, ou un acide cristallisable uni à une petite quantité de la matière acide azotosulfurée dont je viens de parler, de couleur orangée-jaune? Je ne puis l'affirmer. Quoi qu'il en soit, elle donne à la distillation un produit acide et très-sensiblement sulfuré.

N'ayant obtenu que quelques décigrammes de l'acide cristallisable, je n'oserais dire qu'il est dépourvu de soufre; mais certainement s'il en contient, la proportion en est très-minime.

En résumé, j'ai réduit ce liquide brun :

1°. A de la potasse que je présente à l'Académie à l'état d'azotate et de chlorure de potassium parfaitement purs, quoique je n'aie eu recours qu'à la cristallisation pour les purifier ;

2°. En une matière acide brune qui neutralisait parfaitement la potasse, et que j'ai réduite elle-même en trois substances :

1°. En un acide cristallisable incolore ;

2°. Un acide incristallisable sulfuré, peu coloré, orangé-jaune ;

3°. Un acide incristallisable azotosulfuré brun, formant avec la baryte un précipité brun.

Reste à déterminer si ces deux derniers sont des principes immédiats.

On voit que je ne me suis servi des réactifs salins dans l'analyse du *liquide brun* qu'après avoir épuisé l'action de l'eau, de l'alcool et de l'éther sur le même liquide employés avec l'intention d'en séparer les principes immédiats. On voit comment je suis parvenu à résoudre la matière acide qui saturait la potasse en trois matières, après avoir précipité cette matière acide par l'azotate de plomb, et j'ajoute par le chlorure de barium. Il me reste à poursuivre l'examen des trois matières, et de rechercher si des *flocons bruns acides* qui se séparent du liquide brun pendant l'évaporation de l'acide incristallisable brun ne proviennent pas d'une altération produite sous l'influence de l'air.

Les corps que j'ai retirés du suint de mouton sont les suivants :

1°. Eau.
2°. Ammoniaque.
3°. Acide carbonique.
4°. Arome des bergeries.
5°. Arome y.
6°. Acide phocénique.
7°. Acide volatil x.
8°. Stéarérine.
9°. Élaïérine.
10°. Principe immédiat gras cristallisable à la limite des acides.
11°. Stéarérate de potasse.
12°. Élaïérate de potasse.
13°. Phocénate de potasse.
14°. Acide volatil x uni à la potasse.
15°. Acide cristallisable incolore........ }
16°. Acide incristallisable orangé-jaune.. } Unis à la potasse dans le liquide brun.
17°. Acide azotosulfuré brun .... }
18°. Matière acide azotosulfurée insoluble dans l'eau.
19°. Carbonate de potasse cristallisable.
20°. Sulfate de patasse.
21°. Silicate de potasse.
22°. Chlorure de potassium.
23°. Oxalate de chaux.
24°. Phosphate de chaux.
25°. Phosphate ammoniacomagnésien.
26°. Carbonate de chaux.
27°. Oxyde de fer
28°. Oxyde de manganèse.
29°. Oxyde de cuivre.

Si la stéarérine, l'élaïérine, l'acide stéarérique, l'acide élaïérique, l'acide volatil x, l'acide cristallisable incolore, l'acide incristallisable orangé-jaune, l'acide azotosulfuré brun, tels que je les ai obtenus, étaient des principes immédiats à l'état de pureté, s'il n'existait pas de soude dans le suint, je considérerais l'analyse immédiate de cette matière comme terminée, parce qu'il ne me resterait plus qu'à étudier les propriétés et la composition élémentaire de ceux de ces principes qui sont nouveaux. Malheureusement mon travail n'est point aussi avancé; il se peut qu'il y ait encore dans le suint d'autres corps que ceux que je viens de nommer, et il est important d'y constater l'absence ou la présence de la soude.

Quoi qu'il en soit, plusieurs faits importants sont désormais constatés :

1°. L'analogie de beaucoup de principes immédiats excrétés par la peau et les poils avec des principes immédiats excrétés par les reins;

2°. L'*oxalate de chaux* qui se trouve dans le suint alcalin du mouton et dans le suint acide de l'alpaca;

3°. La présence dans le suint du mouton du *silicate de potasse*: car j'ai reconnu la présence de ce sel dans la partie soluble du suint d'un mouton habillé, sans employer de vaisseaux de verre dans l'analyse;

4°. L'excrétion par la peau et les poils du mouton d'une quantité notable de *soufre*. C'est un fait important pour la physiologie. J'ai reconnu dans la matière qui exsude de la peau de l'homme à l'état de sueur une matière sulfurée, sinon identique, au moins analogue à celle du suint.

On saisira facilement la cause de la longueur des travaux dont le suint est l'objet, quand j'aurai expliqué les deux sens que j'attache, et qu'on doit toujours attacher, au mot *complexité de composition chimique*, si on veut distinguer le précis du vague, le défini de l'indéfini.

Premier sens. — COMPLEXITÉ DE COMPOSITION DÉFINIE.

Cette expression ne doit être appliquée qu'*aux espèces chimiques*, c'est-à-dire à des matières définies par leur composition élémentaire et leurs propriétés.

a. Elle est usitée, en général, pour désigner toute espèce formée de plusieurs éléments;

b. En particulier, pour désigner des espèces complexes qu'on réduit en plusieurs principes immédiats, comme un sel qu'on réduit en un acide et en une base.

En ce cas, l'expression *composition complexe* peut être opposée à celle de *composition simple* qu'on applique à la composition des principes immédiats.

L'expression *composition complexe* peut être attribuée à des composés qui, dans certaines circonstances, sous l'influence de certains réactifs, se résolvent en des composés qu'on peut ne pas regarder comme des principes immédiats de la matière d'où ces composés proviennent.

En ce sens, on se sert fréquemment du mot *se dédoubler*.

Deuxième sens. — COMPLEXITÉ DE COMPOSITION INDÉFINIE.

S'applique à une matière résultant de l'union ou du mélange en *proportions indéfinies* de différents corps.

Une telle matière, à mon sens, ne doit jamais recevoir un *nom spécial;*

aussi est-ce une règle que j'ai constamment observée en ne donnant de *noms spécifiques* qu'à des corps d'une composition exactement définie.

Voilà l'explication de la lenteur de mes travaux sur le suint, dont l'ensemble ne fera pas moins d'un volume. On y verra l'exemple joint au précepte, et j'y distinguerai toujours la conjecture et même l'induction du *fait* contrôlé par l'expérience.

C'est conformément à ces vues que je résumerai la relation du travail de M. Paul Thenard sur le fumier avec mes recherches.

a. J'ai commencé par rappeler l'existence d'une *laque naturelle* en insistant, dès 1824, sur la nature complexe de la matière organique qui y était unie à de l'alumine et à du peroxyde de fer. En effet, j'y signalais dès lors un principe colorant jaune et une matière azotée, très-probablement sulfurée. Aujourd'hui j'affirme, d'après mes recherches sur le suint, qu'elle l'était réellement.

b. J'ai reconnu dans le suint un composé insoluble dans l'eau qui renferme une matière acide brune azotosulfurée, en même temps qu'une *matière organique acide brune* soluble dans l'eau, constituant avec la potasse un composé également soluble dans ce liquide.

c. Je n'ai pas donné à la *matière organique acide brune* soluble dans l'eau un nom spécifique, parce que j'ai démontré qu'elle est formée de plusieurs principes immédiats unis en proportions indéfinies; cependant j'ai tout lieu de penser que l'acide incolore cristallisable est un *principe immédiat pur*.

d. L'existence de la *laque* du sol de Kuyloch, l'analogie du *liquide brun du suint* avec le jus de fumier, l'existence d'une matière azotosulfurée dans ce jus et dans une partie du suint que l'eau ne dissout pas, m'ont fait penser que le soufre peut bien être un des éléments de la matière extraite du jus de fumier par M. Paul Thenard; en outre, cette matière étant formée très-probablement de plusieurs principes immédiats, unis en proportions indéfinies, on doit attendre de nouvelles expériences avant de lui donner un *nom spécifique*.

Je ne terminerai pas cette Note sans rappeler un fait afférent à la question qui a occupé plusieurs savants dans ces dernières années sur l'introduction du phosphate de chaux dans les plantes.

Le 26 d'août 1830, je lus à l'Académie un travail sur les feuilles de pastel et le principe extractif qu'elles contiennent, dans lequel je fis connaître le fait que je veux rappeler.

C'est qu'après avoir séparé : 1° par la coagulation du jus de pastel filtré et exposé à la température de 44 à 54 degrés, une matière azotée; 2° par la concentration du jus coagulé et filtré du citrate de chaux et du sulfate de chaux; 3° par l'alcool, une matière indissoute par ce liquide, j'obtins, en traitant par l'eau cette matière que l'alcool n'avait pas dissoute, un *liquide brun acide* dont l'ammoniaque précipita du *phosphate ammoniaco-magnésien*, et, chose remarquable, c'est qu'il restait en solution avec une matière organique azotée et un principe colorant jaune de *l'acide phosphorique, de la chaux et de l'oxyde de fer*.

De là, j'ai conclu : 1° que si des feuilles de pastel étaient enfouies comme récolte verte pour servir d'engrais, les principes du phosphate de chaux pourraient s'introduire dans la plante, lors même que ces feuilles auraient éprouvé la fermentation ammoniacale, ou que le suc des feuilles, sans fermentation, eût été neutralisé par de l'ammoniaque ayant une origine quelconque; 2° la probabilité que certains fumiers ou engrais soient dans un état analogue à celui du liquide brun du suc de pastel neutralisé par l'ammoniaque, et que dès lors les principes immédiats du phosphate de chaux pénètrent dans les plantes en dissolution dans des liquides neutres et même alcalins.

Une pensée qui m'a soutenu dans les longs travaux dont le suint a été pour moi l'objet, est la conviction du service que l'analyse organique immédiate rendra tôt ou tard à l'agriculture quand elle sera appliquée, comme je le conçois, à l'examen des engrais : certes elle conduira à des conséquences qu'on est loin de soupçonner généralement.

Dans l'examen des engrais l'attention du chimiste devra se porter à la fois sur la séparation des principes immédiats, sur l'action que quelques-uns reçoivent de la part de l'oxygène atmosphérique, et sur l'influence que peuvent exercer les matières terreuses du sol, non-seulement pour se combiner avec ces principes, mais, indépendamment de l'affinité, pour en augmenter la stabilité ou en accélérer la décomposition par suite des *actions* dites *de présence*.

ASTRONOMIE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'emploi des régulateurs en astronomie; par* **M. AUGUSTIN CAUCHY.**

« J'ai indiqué dans la séance précédente les avantages que présente l'emploi des régulateurs dans l'analyse mathématique. J'ajouterai que l'on peut supposer développés suivant les puissances ascendantes d'un régu-

lateur donné, non-seulement les variables, mais encore les paramètres que renferment des équations données, finies, ou différentielles, ou même aux dérivées partielles. Cette dernière remarque permet, dans un grand nombre de questions, et particulièrement en astronomie, de rendre monodromes et monogènes les variations des divers ordres d'inconnues développées en séries suivant les puissances ascendantes d'un même régulateur. Ainsi se trouve résolue la question soulevée dans mon dernier Mémoire, relativement à la possibilité de développer les coordonnées qui déterminent les orbites des planètes tournant autour du soleil, ou des satellites tournant autour des planètes, suivant les puissances ascendantes et descendantes des exponentielles trigonométriques qui ont pour arguments les anomalies excentriques ou les anomalies moyennes, et par suite suivant les puissances ascendantes et descendantes des clefs des orbites. C'est ce que j'expliquerai plus au long dans un prochain Mémoire. »

M. Vicat fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son Mémoire sur les travaux hydrauliques à la mer, Mémoire que vient de couronner la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

MM. Bernard, Flourens, Coste, Milne Edwards et Serres réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

« M. Geoffroy Saint-Hilaire donne un extrait d'une Lettre adressée à *M. le Maréchal Vaillant* par *M. le capitaine Loche,* attaché au bureau arabe d'Alger, et que M. le Maréchal a bien voulu communiquer à l'Académie, en lui adressant une caisse d'objets d'histoire naturelle, recueillis par M. Loche, en janvier 1857, durant une excursion militaire dans le Sahara algérien.

» Malgré l'inévitable rapidité du voyage qui n'a pu être prolongé au delà de quarante jours, et malgré la rigueur exceptionnelle de la température (le thermomètre descendait souvent jusqu'à 9 et 10 degrés au-dessous de zéro), M. le capitaine Loche a pu constater l'existence, dans cette partie du

Sahara, de 21 espèces de Mammifères, dont plusieurs nouvelles, 88 d'Oiseaux, dont plusieurs sinon nouvelles, du moins non encore signalées comme sahariennes, 15 de Reptiles, 16 d'Insectes et 5 de Mollusques. M. Loche a aussi recueilli quelques végétaux.

» Tous les objets rapportés du Sahara par M. Loche seront placés à l'exposition permanente d'Alger, après avoir été soumis à l'examen de l'Académie.

(Renvoyé à une Commission composée de MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire et Valenciennes.)

A l'occasion de cette présentation, M. le Prince **Charles Bonaparte** annonce l'intention de communiquer dans une prochaine séance une Lettre que lui a adressée M. le capitaine Loche sur son exploration zoologique du Sahara algérien.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Analyse de la truffe comestible* (Tuber cibarium, *Bull.*); *par* **M. J. Lefort.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés, MM. Payen, Decaisne, Peligot.)

« Presque toutes les truffes que l'on trouve dans le commerce à Paris viennent du Périgord, du Dauphiné et du Var, et appartiennent à la variété noire. Les premières que l'on récolte sont blanches ou grisâtres à l'intérieur; mais lorsqu'elles approchent de la maturité, c'est-à-dire dans les premiers jours de décembre, leur parenchyme prend une teinte brune foncée. Celles qui restent en terre redeviennent blanches, puis se décomposent. Les expériences que nous avons faites ont porté sur le tubercule à ces différents états de maturité, et après avoir été dépouillé soigneusement de la terre qui l'enveloppe. Nous lui avons trouvé la composition suivante :

Eau.	Chlore.
Principe odorant.	Potasse.
Albumine végétale.	Soude.
Mannite.	Chaux.
Matière grasse fixe.	Magnésie.
Principe colorant brun.	Oxyde de fer.
Cellulose.	Silice.
Acide citrique.	Acide sulfurique.
Acide malique.	Acide phosphorique.

» I. La quantité d'eau que contient une truffe très-mûre et très-saine est de 70 pour 100. La truffe blanche en renferme 71,25.

» II. Le parfum de la truffe possède une diffusibilité très-grande; il ne paraît pas appartenir à la catégorie des huiles essentielles.

» III. La truffe réduite en pâte et délayée dans l'eau froide, donne une liqueur trouble, jaunâtre, fortement aromatique, qui, passée à travers un linge fin, puis chauffée jusqu'à l'ébullition, précipite une petite quantité d'albumine végétale.

» IV. Nous avons dit ailleurs qu'il suffisait de concentrer du suc de champignons pour obtenir de la mannite cristallisée; la truffe contient également de la mannite, mais en combinaison avec le bimalate de chaux. Elle se rencontre aussi bien dans la truffe blanche que dans la truffe noire; mais la première contient, en plus, une petite quantité de pectine qui disparaît lorsque le tubercule arrive à maturité. Il est permis de supposer que c'est la pectine qui, pendant la vie du végétal, se convertit en mannite.

» V. La décoction de truffe, abandonnée en assez grande quantité à une température de 35 à 40 degrés avec de la levûre de bière, n'a pas subi la fermentation alcoolique, résultat opposé à celui que Vauquelin, Braconnot et nous-même, avons observé avec le champignon de couche.

» VI. Parmentier avait déjà remarqué que la truffe contenait un acide à l'état de liberté. Il suffit, en effet, de placer une certaine quantité de pulpe récente de truffe sur une feuille de papier de tournesol pour obtenir la réaction acide. Nous avons aisément constaté dans ce cryptogame la présence des acides citrique et malique; mais toutes les expériences entreprises dans le but d'y découvrir la présence de l'acide fumarique ont été infructueuses. Nous rappellerons ici que ce dernier acide existe dans le champignon comestible.

» VII. La truffe coupée en tranches minces et exposée à l'air ne tarde pas à perdre le parfum qui la caractérise; elle répand à la suite une odeur forte, désagréable (*sui generis*), qui provient de la matière grasse fixe. Son extraction s'opère très-bien, mais toujours en petite quantité, à l'aide de l'éther sulfurique, que l'on fait digérer avec le tubercule réduit en poudre. On obtient alors une substance de consistance butyreuse, jaunâtre, cristallisable en mamelons très-petits. A 35 degrés, elle coule à la manière d'une huile épaisse. Les alcalis la dissolvent facilement à chaud, et la liqueur est précipitée lorsqu'on y ajoute une plus grande quantité d'eau. Les acides minéraux la précipitent également, et la matière grasse réapparaît avec tous ses carac-

tères primitifs. Cette réaction prouve qu'à l'instar de la matière grasse du champignon comestible, celle de la truffe n'est pas saponifiable par les alcalis.

» VIII. Dans le champignon de couche, le principe colorant se trouve surtout accumulé dans les spores. Avec la truffe, les choses ont lieu de la même manière. Une truffe blanche coupée en tranches minces et examinée au microscope laisse apercevoir deux parties bien distinctes : l'une, blanche, opaque, solide, conservant pendant toute la durée du végétal sa forme et sa couleur, et qui constitue les veines diversement anastomosées que l'œil distingue dans un tubercule coupé en deux parties; cette substance est la cellulose : l'autre, blanche, transparente, parenchymateuse, qui laisse voir au microscope un grand nombre de disques aplatis que nous ne saurions mieux comparer qu'aux globules du sang. Ces organes, qui sont disséminés dans toutes les parties du tubercule, sont les sporanges qui, par la suite, donnent naissance aux spores. Ce sont ces derniers qui, en raison de leur grand nombre, communiquent au tubercule mûr la teinte brune qu'on lui connaît. D'après nos recherches, la matière colorante de la truffe est un principe particulier que nous croyons identique à celui du champignon de couche, mais qui, dans tous les cas, ne se comporte jamais comme un mélange d'ulmine et d'acide ulmique. On sait que Braconnot avait regardé le principe colorant de l'*Agaricus atramentarius* comme un mélange d'ulmine, d'acide ulmique et de terreau charbonneux.

» IX. Toutes ces expériences nous permettent de conclure qu'à part le sucre fermentescible et l'acide fumarique existant dans le champignon de couche, la truffe comestible possède les mêmes principes constituants que ce premier cryptogame. »

ANATOMIE. — *Recherches sur la structure et le développement des poumons; par* **M. L. Mandl.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission du prix de Physiologie expérimentale.)

« L'examen de la *terminaison des bronches* se fait habituellement sur des préparations opaques qui ne permettent que l'emploi de faibles grossissements. Les poumons insufflés et desséchés sont trop friables pour donner des résultats certains. Je procède de la manière suivante pour obtenir des préparations dures et transparentes que l'on peut examiner avec les grossissements les plus puissants. J'injecte les bronches avec une solution concentrée de gélatine blanche qui chasse et absorbe l'air contenu dans le

tissu pulmonaire. Le poumon, coupé en petits morceaux et desséché, se durcit au bout de quelques jours; alors, à l'aide d'un scalpel, on enlève facilement une lamelle très-mince, qui, placée dans une goutte d'eau, se ramollit et se dilate rapidement. Or la gélatine étant très-avide d'eau, acquiert dans l'intérieur des vésicules qu'elle remplit entièrement les diamètres qu'elle avait au moment de l'injection; les vésicules se trouvent par conséquent au même degré de dilatation que dans le poumon frais injecté, ce qui répond à la dilatation du poumon dans l'inspiration.

» Dans ces préparations, qui ne se composent que d'une seule couche de vésicules, on aperçoit des espaces limités par quatre ou cinq contours : ce sont les *vésicules* ou *utricules*. Il existe en outre des espaces polygonaux de beaucoup plus grands que les vésicules; à leur intérieur se terminent brusquement des parois saillantes : ce sont les *cavités terminales* des bronches. La gélatine remplit tout l'espace occupé par l'air dans le poumon frais et s'accole partout aux parois, ainsi que le démontre facilement la coloration par l'iode. Les cavités terminales des jeunes animaux sont plus petites que celles des adultes. Voici quelques exemples : veau $0^{mm},1$ à $0^{mm},3$; taureau $0^{mm},4$ à $0^{mm},5$; agneau $0^{mm},1$ à $0^{mm},2$; bélier $0^{mm},2$ à $0^{mm},3$; enfant de sept ans $0^{mm},3$ à $0^{mm},6$; homme de vingt-six ans (lobe inférieur) près de 1 millimètre. Elles sont en général un peu plus grandes chez les animaux châtrés : vache $0^{mm},3$ à $0^{mm},45$; bœuf $0^{mm},45$ à $0^{mm},6$; taureau $0^{mm},4$ à $0^{mm},5$. Des différences marquées existent entre les cavités terminales du lobe supérieur et celles de l'inférieur. Ainsi, chez un homme âgé de vingt-six ans, mort accidentellement, les premières avaient $0^{mm},5$ à $0^{mm},6$, comme chez l'enfant, les dernières près de 1 millimètre. Des fibres élastiques entourent les cavités terminales et soutiennent les parois utriculaires. Celles-ci se composent d'une membrane parfaitement transparente et pourvue de *corpuscules*. La vésicule n'est autre chose que la coupe transversale de cette portion de la cavité qui est comprise entre deux parois saillantes internes.

» Les cavités terminales s'abouchent avec les bronches d'après le type de communication qui existe entre les vésicules sécrétoires et le conduit excréteur dans les glandes composées, ainsi que le prouve l'examen du développement des bronches, et, d'autre part, l'étude comparative du poumon des grenouilles et des Oiseaux. Dans les plus jeunes embryons des Mammifères, la bronche se termine directement par une ou plusieurs cavités. A la surface de celles-ci naissent plus tard de nouvelles cavités qui communiquent directement avec les cavités terminales primitives, et, conséquemment, par

l'intermédiaire de ces dernières avec la bronche. Ce type est conservé, quel que soit le nombre des cavités développées successivement jusqu'à la naissance. Dans la grenouille, les cavités terminales, qui sont pariétales, communiquent directement avec la cavité centrale. Dans les Oiseaux, on voit, même à de faibles grossissements, la cavité centrale de la bronche communiquer directement avec les cavités et vésicules latérales, qui, à leur tour, communiquent avec d'autres cavités. Ces études comparatives permettront de saisir ce même type de communication des cavités terminales et des bronches chez les Mammifères, après la naissance, surtout dans les jeunes animaux.

» Pour l'étude des *vaisseaux capillaires* comme pour celle de la terminaison des bronches, nous croyons indispensables les préparations transparentes, analogues à celles que fournit l'examen du poumon frais de la grenouille. Ici l'on voit une couche unique de capillaires formant des mailles dont chacune renferme un de ces corpuscules propres à la paroi utriculaire que nous avons signalés précédemment. Après des essais nombreux, nous sommes parvenu à obtenir des préparations transparentes, qui, examinées à un grossissement de 500 fois, présentent les vaisseaux injectés et les corpuscules propres de la paroi utriculaire, logés dans les mailles du réseau capillaire. Ce résultat, entièrement différent de tout ce qui a été tenté jusqu'à présent en fait d'injections, a été obtenu à l'aide d'un mélange de sang et de chlorure de sodium poussé dans l'artère; les bronches sont ensuite injectées avec une solution de gélatine renfermant également une faible quantité de chlorure de sodium. La lamelle du tissu desséché est ramollie dans une goutte d'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. Le diamètre des capillaires varie de $0^{mm},005$ à $0^{mm},015$; la grandeur des mailles et des corpuscules paraît augmenter avec l'âge et offre des différences suivant les espèces. »

ANATOMIE. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils érectiles. Note complémentaire sur les appareils musculaires et érectiles des glandes séminales dans les deux sexes; par* **M. Ch. Rouget.**

(Commission du prix de Physiologie expérimentale.)

« Dans le Mémoire que j'ai présenté à l'Académie, en décembre 1855, Mémoire où se trouvent résumées mes recherches sur les appareils érectiles, j'annonçais l'existence d'un système de muscles non encore décrit, et destiné à accomplir : chez la femelle, l'acte de la ponte; chez le mâle, l'acte d'excrétion du produit de la glande séminale. Une partie de ce sys-

tème de muscles a en outre pour fonction de déterminer l'érection des appareils vasculaires, connus sous le nom de *plexus pampiniformes*, véritables appareils érectiles annexés aux glandes séminales dans les deux sexes, et dont l'usage est sans doute d'activer, au moment de l'orgasme vénérien, la sécrétion des deux glandes.

» Les dessins joints à cette Note représentent en partie schématiquement ce système de muscles parfaitement analogues dans les deux sexes. Le but de cette Note est surtout d'indiquer que l'enveloppe des deux glandes séminales et les cloisons qui pénètrent dans l'intérieur des glandes sont la continuation immédiate des systèmes musculaires indiqués plus haut, et sont constituées essentiellement par des faisceaux de fibres lisses, à noyau, dont les caractères microscopiques sont ceux de ce tissu presque partout confondu avec le tissu cellulaire sous le nom de *tissu cellulaire contractile*, et que j'ai décrit sous le nom de *faisceau musculaire dartoïde* dans mon Mémoire sur les tissus contractiles. La nature musculaire des tuniques albuginées du testicule et de l'ovaire et des cloisons qui enferment les éléments de ces glandes, dévoile le mécanisme de l'expulsion de l'œuf hors de l'ovaire, de l'expulsion des éléments de la semence hors des conduits étroits mille fois contournés et dépourvus de tunique musculaire propre. Les vaisseaux qui fournissent le produit de la sécrétion de la glande traversant, comme cela est très-évident chez le cheval, pendant un trajet assez long l'épaisseur de l'enveloppe musculaire, la contraction des faisceaux de celle-ci doit avoir également une influence marquée sur la circulation intérieure de la glande, et concourt sans doute à produire le même résultat que les muscles annexés aux plexus pampiniformes, c'est-à-dire à retenir une plus grande quantité de sang dans le système vasculaire de la glande, à déterminer un état de tension extrême des vaisseaux, par la compression exercée sur les veines qui sortent de l'organe. »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur une tumeur considérable composée de dix poches embryonnaires contenues dans les ovaires d'une femme adulte; par* **M. Alquié**.

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Coste.)

L'auteur en terminant ce Mémoire, que son étendue ne permet pas de reproduire intégralement et qui est peu susceptible d'analyse, présente dans les termes suivants les conclusions qui lui semblent devoir se déduire du fait observé par lui.

« 1°. La fécondation dans les vésicules de l'ovaire non rompues est

possible même à travers les quatre membranes qui recouvrent le germe.

» 2°. La grossesse intra-ovarique peut donc se produire.

» 3°. Cette fécondation peut s'effectuer chez la même femme plusieurs fois et même dix fois à des époques différentes; la superfétation de cette espèce, même multiple, est donc possible.

» 4°. L'éclosion de l'ovule ou la ponte n'est pas nécessairement liée à la menstruation.

» 5°. Les kystes développés dans l'ovaire, dans ses environs ou dans les organes éloignés du bassin et qui renferment des cheveux ou des dents, sont des produits de conception. »

PATHOLOGIE. — *Recherches sur les paralysies symptomatiques de la compression intracrânienne et sur leur signification; par* **M. E. Ancelet.**

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, J. Cloquet.)

L'auteur résume dans les termes suivants les résultats auxquels l'ont conduit les recherches exposées dans ce Mémoire :

« Les différentes variétés de paralysie symptomatique des affections cérébrales sont, dans l'immense majorité des cas, le résultat de la compression, et non de l'inflammation ou des déchirures du cerveau qui peuvent la compliquer.

» Elles sont dues, non à la compression de la substance cérébrale elle-même, mais à la compression médiate ou immédiate des parties nerveuses périphériques.

» Cette explication, basée sur les faits, rend compte des phénomènes jusqu'ici inexpliqués : de l'absence de paralysie dans certains cas de compression notable du cerveau; des différences de nombre et de groupement de ces paralysies; des faits exceptionnels de non-entre-croisement de la paralysie et de la lésion qui la détermine.

» C'est surtout au point de vue de leurs rapports avec les parties de la base du cerveau plutôt qu'au point de vue de leur siége que les causes comprimantes intracrâniennes devront, à l'avenir, être étudiées.

» Une paralysie isolée, en faisant connaître l'organe comprimé, n'apprend rien sur le point comprimé de son trajet. Multiples, elles permettent de mieux préciser le siége de la compression. Mais même alors rien n'indique si la compression est immédiate, et, dans ce cas, à quelle hauteur se trouve l'agent comprimant.

» En dégageant des lésions du cerveau ce qui a trait aux troubles de

la motilité, de la sensibilité et des sens, ces recherches laissent un champ plus libre et permettront peut-être de mieux apprécier dans l'avenir les rapports qui peuvent exister entre les altérations des facultés intellectuelles et le siége des différentes affections du cerveau, si quelque chose peut être fait dans ce sens. »

M. **Rochard** présente des remarques sur la réponse qu'a faite *M. Sellier* à la réclamation qu'il avait adressée à l'occasion du Mémoire sur le traitement de la couperose, lu par ce médecin dans la séance du 23 mars dernier. Cette réponse, suivant lui, laisse la question dans l'état où elle était. MM. Rochard et Sellier ont dans la séance du 1er décembre 1851 présenté en commun un Mémoire sur l'emploi, dans le traitement de la couperose, de l'iodure de chlorure hydrargireux dû aux recherches de M. Boutigny. M. Sellier, en mars 1857, rappelle cette communication, et évite de dire qu'elle lui est commune avec M. Rochard. Croit-il avoir justifié cette omission en soutenant que l'agent thérapeutique qu'il emploie aujourd'hui est notablement différent (ce qui est loin d'être prouvé) de celui auquel ils avaient recours tous les deux en 1851? A cette époque, M. Sellier était parfaitement satisfait de l'action du médicament, et reconnaissait que M. Rochard en avait fait avant lui des applications; c'est ce qui résulte en effet du passage suivant du Mémoire en question. « Il ne s'agit pas d'ailleurs d'une seule espèce de » maladie : nous croyons devoir rappeler à l'Académie que l'un de nous » (M. Rochard), dans un Mémoire qu'il a adressé en 1846, a rapporté de » remarquables observations de guérison d'affections scrofuleuses et dar» treuses obtenues de l'emploi du même médicament. »

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, J. Cloquet.)

M. **Dumas** (Calixte) présente des considérations sur la nature et l'origine des champignons.

(Commissaires, MM. Brongniart, Montagne, Tulasne.)

M. P. **de Metsch** adresse de Smolensk un Mémoire intitulé : « Traitement du choléra asiatique, des fièvres typhoïdes et de quelques autres maladies aiguës par l'inoculation de la matière variolique ».

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.)

M. Lamy soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur un nouveau *pyromètre* et sur un nouveau *thermomètre*, appareils construits sur le principe du manomètre et du baromètre de M. Bourdon.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

M. Préclaire adresse de Charmes (Vosges) un Mémoire concernant la Géométrie descriptive.

(Commissaires, MM. Lamé, Chasles, Poncelet.)

M. Moysan envoie une Note sur un *moyen d'employer comme force motrice les gaz produits par la déflagration de la poudre*, en les faisant agir dans un récepteur convenable.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, M. le Maréchal Vaillant.)

M. L. Gallardo Bastant adresse, de Barcelone, une Note sur un *moteur* de son invention, dans lequel la vapeur d'eau serait remplacée par le gaz *hydrogène*.

M. Séguier est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Variations anomales de la boussole observées le 2 avril 1857 dans les environs de l'île d'Ouessant sur deux différents navires;* Lettre de M. le Ministre de la Marine à *M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie.*

« J'ai l'honneur de vous communiquer les passages suivants, extraits des Rapports de mer des capitaines au long cours Berton (Pierre-Alcide), inscrit à Bordeaux n° 252, et Boutfol (Pierre-Henri-Justin), inscrit à Paris n° 49, commandant le premier le navire *la Surprise*, le second le navire *le Don-Quichotte*.

» *La Surprise*. — Le 2 avril 1857, étant à 60 lieues de la Manche, à ouest 20 degrés sud d'Ouessant, au commencement du fond marqué sur les cartes, le temps était beau, le baromètre à variable et montant, les vents d'ouest-nord-ouest, la mer seulement un peu houleuse; les compas du bord variaient d'un bord sur l'autre de 45 degrés et plus. Ces variations étaient

tellement fortes et répétées, qu'il devenait très-difficile de gouverner en route. Le lendemain, étant à 30 milles dans le nord d'Ouessant, le même fait existait, et a diminué à mesure que nous avancions et que la mer devenait unie.

» Je ne sais aucune raison qui ait pu causer ce dérangement dans nos boussoles, rien n'ayant été changé à bord.

» *Le Don-Quichotte.* — Le reste de ma traversée n'a rien offert de remarquable jusque par 49° 45′ latitude nord et 7° 30′ longitude ouest, où étant le 2 avril à 4 heures du soir, naviguant sous toutes voiles, filant 6 nœuds, beau temps, belle mer, un peu houleuse, le baromètre au-dessus de variable et montant, mes quatre compas ont éprouvé une grande variation que je ne puis attribuer à aucun motif apparent. Les trois compas de route ordinaires variaient constamment de 12 à 16 quarts, et le compas de relèvement a fait plusieurs fois le tour, marquant un temps d'arrêt, lorsque le sud était tourné vers le nord; vers 2 heures du matin, le 3 avril, cette variation commença à diminuer, et enfin à 4 heures elle avait entièrement cessé.

» Ces observations m'ont paru présenter de l'intérêt pour la science. »

GÉOLOGIE. — *Sur la possibilité de rencontrer plusieurs nappes d'eau jaillissante, sous la craie, à différentes profondeurs, dans le bassin de Paris; par* **M. Walferdin.**

« On sait que les travaux exécutés à Passy, par l'ingénieur M. Kind, ont pour but d'atteindre la nappe d'eau qui jaillit à Grenelle de la profondeur de 548 mètres, à 33 mètres au-dessus de la surface du sol, et qui s'élèverait ainsi à une hauteur suffisante pour alimenter le bois de Boulogne.

» J'examine dans le Mémoire dont je présente un extrait à l'Académie, les chances qu'on aurait de rencontrer d'autres nappes d'eau jaillissante, si de nouveaux forages étaient portés à de plus grandes profondeurs, dans le bassin de Paris, jusqu'à à celle de 1000 mètres, par exemple, ainsi que l'a proposé M. Élie de Beaumont.

» La conformité des terrains traversés à Passy et à Grenelle ne laissait aucun doute. Mais si, à un autre point de vue, on compare les terrains qui, dans la direction de Paris à la mer, ont été reconnus vers les extrémités nord-ouest et sud-ouest du bassin parisien, avec l'extension qu'ont dû prendre en épaisseur ceux qui n'ont point encore été atteints à Paris, on arrive à des résultats non moins probables, quant à la possibilité de rencontrer, au-dessous de la nappe de Grenelle, d'autres sources jaillissantes, dont l'utilité dépas-

serait même celle que l'on tire aujourd'hui du jaillissement de Grenelle.

» En effet, dans les sondages qu'il a pratiqués à Elbeuf, Mulot a trouvé que la craie et ses marnes ont 134 mètres de puissance, tandis que les argiles inférieures n'ont guère que 7 mètres, et que ces dernières fournissent *trois* nappes jaillissantes. A Tours, l'épaisseur de la craie et de ses marnes n'est que de 100 mètres, et les sables et argiles inférieurs, qui ont également 100 mètres d'épaisseur, donnent *huit* nappes artésiennes.

» A Grenelle, au contraire, la craie blanche et marneuse dépasse 450 mètres, et les sables et argiles, qui recouvrent immédiatement la nappe jaillissante, en ont 47. On voit donc que Paris occupe le centre d'un bassin, où la craie a une très-grande puissance, et qu'elle est, au moins, de trois à quatre fois plus considérable qu'à Elbeuf et qu'à Tours.

» Si l'on admet, comme cela se confirme déjà, que les sables et argiles inférieurs ont acquis, sous le sol parisien, un développement proportionnel à celui de la craie, on voit que ce n'est plus, comme à Elbeuf et à Tours, à la profondeur de 7 mètres, puisqu'elle a été déjà dépassée de beaucoup, ni même à celle de 100 mètres seulement, qu'il faut s'attendre à trouver de nouvelles nappes d'eau, mais à celle de 250 à 350 mètres. Ce nombre, ajouté aux 548 mètres traversés à Grenelle, porterait donc à 700 ou 800 mètres la profondeur d'où jailliraient les eaux qui correspondent aux dernières nappes d'Elbeuf et de Tours.

» D'un autre côté, si l'on considère que la couche aquifère atteinte à Grenelle n'est que la première des nappes de Tours et d'Elbœuf, où elle est la moins abondante, il y a lieu d'espérer aussi que les autres nappes produiraient un rendement plus considérable qu'à Elbeuf et à Tours. M. Mulot a déjà spécialement insisté sur ce point fondamental.

» Mais une autre considération a plus d'importance encore; il résulte de l'ensemble de mes observations, dont les plus récentes, faites au delà de 800 mètres de profondeur, seront prochainement soumises à l'Académie, que l'eau qui jaillirait de cette dernière profondeur n'aurait pas moins de 37 degrés centigrades. Elle arriverait donc à la surface du sol avec une température égale à celle du corps humain, et offrirait, pour les besoins de la ville de Paris et surtout pour la classe pauvre, des applications économiques d'une utilité incontestable.

» Plusieurs expériences thermométriques essayées à Passy, lorsqu'on a atteint différentes profondeurs, ne m'ont point encore permis d'obtenir des résultats assez précis pour être communiqués à l'Académie. On conçoit facilement que le système de percussion si habilement exécuté par M. Kind,

et que le choc répété d'un trépan de 1800 kilogrammes battant, au fond du trou de sonde, vingt-deux coups par minute, donnent lieu à un accroissement de température considérable ; ce ne sera que pendant l'opération du tubage, qui va être commencée prochainement, que je pourrai procéder à des expériences qui soient à l'abri de cette cause d'erreur, et de celles dont on n'a pas toujours tenu compte dans les observations de température à de grandes profondeurs. »

Dans une Lettre accompagnant ce Mémoire, M. **Walferdin** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. de Bonnard*.

M. Walferdin envoie à l'appui de cette demande un exemplaire de la Notice sur ses travaux scientifiques imprimée en 1852, et de trois Mémoires imprimés depuis cette époque dans les *Comptes rendus* de l'Académie.

(Renvoi à l'examen de la Commission chargée de présenter une liste de candidats.)

OPTIQUE MINÉRALOGIQUE. — *Complément à la Note sur l'existence de la polarisation circulaire dans le cinabre, et observations sur le pouvoir rotatoire des cristaux de sulfate de strychnine; par* M. **Descloizeaux**.

« De nouvelles observations me permettent aujourd'hui de compléter la communication que j'ai eu l'honneur de faire lundi dernier à l'Académie sur l'existence de la polarisation circulaire dans le cinabre. J'ai d'abord rencontré, à l'état isolé, les lames *dextrogyres* qui m'avaient manqué jusque-là, et dont l'existence m'avait été révélée seulement par les spirales que j'avais aperçues dans une lame maclée. De plus, l'analogie que j'avais déjà signalée entre le quartz et le cinabre s'est étendue à la structure de ces deux minéraux. En effet, parmi toutes les lames de cinabre que j'ai fait travailler, un très-petit nombre sont simples ; la plus grande partie offre des accouplements de plages qui tantôt ont la même rotation, et tantôt ont des rotations contraires ; ces accouplements se font de manière à présenter, dans la lumière polarisée convergente, soit les spirales d'Airy, telles qu'on les voit dans les plaques de quartz du Brésil à deux rotations, soit la croix noire si fréquente dans les améthystes. L'existence bien prononcée de cette croix noire m'a fourni le moyen de déterminer, à l'aide de la lame de mica d'un quart d'onde, le sens de la double réfraction du cinabre, ce que je n'avais pu faire dès l'abord ; j'ai reconnu ainsi que le cinabre appartient aux cris-

taux *positifs* ou *attractifs*, et non aux cristaux *répulsifs*, comme M. Brewster l'avait annoncé par erreur; mais ce qui établit cette détermination d'une manière incontestable, c'est la valeur relative des deux indices *ordinaire* et *extraordinaire*. En opérant sur deux prismes bien transparents, dont l'arête était parallèle à l'axe principal, et dont les angles étaient égaux à 15° 5′ pour l'un et à 18° 50′ pour l'autre, j'ai obtenu des nombres qui ne différaient que dans la troisième décimale et dont la moyenne est 2,854 pour l'indice ordinaire, et 3,201 pour l'indice extraordinaire. Je ne crois pas qu'on connaisse encore d'autre substance qui possède des indices aussi considérables.

» Quant à la comparaison du pouvoir rotatoire du cinabre avec celui du quartz, je n'ai pas encore pu y apporter toute la précision désirable, faute de plaques un peu grandes et suffisamment perpendiculaires à l'axe. Je crois seulement qu'on doit être très-près de la vérité en estimant à 15 millimètres l'épaisseur de quartz nécessaire pour compenser 1 millimètre de cinabre.

» Dans ma dernière Note, j'avais dit qu'il n'y avait espoir de rencontrer la polarisation circulaire que dans les cristaux *monoréfringents* ou *biréfringents à un axe*, parce qu'en effet on n'a jamais pu jusqu'ici constater cette propriété dans aucun des cristaux à deux axes qui la possèdent lorsqu'ils sont en dissolution: or on sait que la plupart des substances actives cristallisent soit dans le système du prisme rhomboïdal droit, soit dans le système du prisme rhomboïdal oblique. J'ai pourtant été assez heureux pour rencontrer tout récemment un corps dont les cristaux, appartenant au prisme droit à base carrée, offrent la polarisation circulaire en même temps que leur dissolution a un pouvoir rotatoire très-sensible, ainsi que M. Bouchardat l'a constaté il y a environ quatorze ans; ce corps est un *sulfate de strychnine* regardé comme anhydre par M. Rammelsberg. D'après de beaux échantillons existant depuis longtemps dans le laboratoire du Collége de France, et qui m'ont été remis par M. Berthelot, le sulfate de strychnine se présente quelquefois en octaèdres carrés plus ou moins profondément tronqués par une base perpendiculaire à l'axe et généralement aplatis suivant cette base. L'octaèdre le plus ordinaire, dont les faces sont légèrement striées horizontalement, et que je désignerai par $b^{\frac{1}{2}}$, offre les incidences suivantes:

$$^{*}\,pb^{\frac{1}{2}} = 102^\circ 3',$$
$$b^{\frac{1}{2}}\,b^{\frac{1}{2}} = 155^\circ 54' \text{ arête latérale},$$
$$b^{\frac{1}{2}}\,b^{\frac{1}{2}} = 92^\circ 30' \text{ arête culminante}.$$

» On conclut de la première incidence, qui a pu être prise assez exacte-

ment, qu'un côté de la base est à la hauteur du prisme primitif, comme les nombres 1000 : 2342,26. Un octaèdre plus surbaissé dont les faces forment une bordure très-étroite sur les arêtes d'intersection de la base p et de l'octaèdre $b^{\frac{1}{2}}$ donne :

$$pb^{\frac{5}{3}} = 125^\circ 26',$$
$$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{5}{3}} = 156^\circ 37'.$$

» Enfin, M. Rammelsberg, qui décrit ces cristaux comme appartenant au sulfate anhydre, à la page 380 du Ier volume de son *Handbuch der kristallographischen Chemie*, indique, au lieu de mon octaèdre $b^{\frac{5}{3}}$, une troncature encore plus surbaissée, dont le symbole serait b^6 et qui ferait avec la base un angle de 158° 41'. Les octaèdres de sulfate de strychnine se laissent très-facilement cliver en lames minces parallèlement à leur base : ils ne m'ont offert jusqu'ici aucune espèce de facettes hémiédriques.

» Lorsqu'on les examine dans la lumière polarisée convergente, on y voit des anneaux serrés et nombreux, traversés par une croix dont le centre n'est pas parfaitement noir, et qui possède une teinte bleuâtre d'autant moins foncée que le cristal est plus épais ; si l'on superpose plusieurs cristaux tabulaires de manière à produire une épaisseur totale de 4 à 5 millimètres, la croix centrale s'évanouit plus ou moins complétement, et le phénomène se rapproche de celui qu'on observe dans des plaques de quartz d'une faible épaisseur. L'existence de la croix noire permet de reconnaître immédiatement, à l'aide de la lame de mica d'un quart d'onde, que le sens de la double réfraction est *négatif* ou *répulsif*. Si l'on ne soumettait les cristaux de sulfate de strychnine qu'à la lumière convergente, comme leur épaisseur ne dépasse pas habituellement 1 millimètre à 1mm,5 et que sous ces épaisseurs leur pouvoir rotatoire ne détruit qu'une très-faible portion des phénomènes dus à la double réfraction, l'existence de ce pouvoir ne pourrait pas être constatée d'une manière bien certaine : mais si on les regarde dans la lumière parallèle, on voit immédiatement se développer des teintes bleues de diverses nuances qui passent au rouge et à la couleur bois, lorsqu'on fait tourner l'analyseur de droite à gauche, et qui s'évanouissent complétement lorsqu'on continue cette rotation. Tous les cristaux que j'ai examinés jusqu'ici sont *lévogyres* comme la matière dissoute dans l'eau. D'après la moyenne d'une assez nombreuse série d'observations faites avec un verre rouge sur des cristaux dont les épaisseurs ont été mesurées à l'aide d'un petit sphéromètre au $\frac{1}{200}$ de millimètre, on peut admettre approximative-

ment que 1 millimètre de quartz correspond à $1^{mm},52$ de sulfate anhydre de strychnine cristallisé.

» J'aurais vivement désiré qu'il me fût possible de comparer le pouvoir rotatoire des cristaux octaédriques avec celui de leurs dissolutions; malheureusement, je possède encore une trop petite quantité de ces cristaux pour en faire une solution assez concentrée et propre aux observations optiques. Les octaèdres carrés sont en effet une rareté jusqu'à présent, et le sulfate de strychnine qu'on trouve habituellement dans le commerce se présente en aiguilles ou en tables rectangulaires allongées, dont la forme primitive est un prisme rhomboïdal droit de 116° 22′, ainsi que l'a montré M. Schabus dans sa *Description des produits de laboratoire*. Selon toute probabilité, ce sel est un hydrate contenant 7 ou 8 équivalents d'eau; mais le sulfate anhydre et le sulfate hydraté se forment évidemment sous des influences encore peu connues, car j'ai déjà aperçu chez divers fabricants de produits chimiques des cristaux octaédriques disséminés au milieu de cristaux prismatiques ordinaires; et, en laissant évaporer à l'air libre une dissolution neutre saturée à chaud de ces derniers cristaux, je suis parvenu à les transformer en cristaux octaédriques. D'après les déterminations de M. Bouchardat, publiées dans le tome IX des *Annales de Chimie et de Physique*, le pouvoir rotatoire du sulfate de strychnine en dissolution dans l'eau serait environ $\frac{1}{30}$ ou $\frac{1}{40}$ de celui du quartz; mais il est impossible de dire si une solution, faite exclusivement avec du sulfate octaédrique, n'offrira pas un pouvoir différent. Les recherches que je vais entreprendre pour éclaircir ces doutes feront l'objet d'une communication ultérieure. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Recherches sur les fonctions du système nerveux dans les animaux articulés; par* **M. A. Yersin**. (Extrait.)

« Je viens de lire, dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* du 6 avril, une communication intéressante de M. Faivre sur certains points de la physiologie du système nerveux des Insectes. Comme j'étudie depuis plus d'une année le même sujet, j'ai pensé que vous voudriez bien accueillir les réflexions suivantes que m'a suggérées la communication de M. Faivre. Les recherches que j'ai faites jusqu'ici n'ont porté que sur un petit nombre d'espèces d'Orthoptères, que j'ai choisies parmi celles dont j'avais préalablement étudié les mœurs avec le plus grand soin et en m'attachant aux détails mêmes les plus minutieux. J'ai fait jusqu'à présent plusieurs centaines d'opérations sur ces insectes, voyant presque à chaque pas un nouvel

horizon s'ouvrir devant moi et de nouvelles recherches à faire pour confirmer ou modifier les conséquences qu'il me semblait possible de tirer de mes premiers essais. A la sollicitation de quelques amis, j'en ai donné un court résumé dans les Bulletins de la Société vaudoise des Sciences naturelles (1). Je suis loin encore d'être fixé sur les points les plus importants de la physiologie du système nerveux dans les insectes sur lesquels j'ai opéré, et je poursuis mes recherches avec une ardeur croissante....

» L'ablation du ganglion sus-œsophagien a présenté à M. Faivre des résultats analogues à ceux que j'ai constamment observés. Toutefois je ne saurais, pour les Orthoptères, tirer de ces faits une conclusion aussi absolue. Je crois en particulier que les ganglions du thorax ont une part dans la volition etdans la régularisation des mouvements, que M. Faivre attribue uniquement aux ganglions sus-œsophagiens. Voici l'un des faits qui me semble le démontrer. Ayant lésé sur un grillon champêtre le ganglion du métathorax, j'ai vu l'insecte ne plus pouvoir marcher qu'en décrivant des cercles de 3 ou 4 centimètres de diamètre. Pensant que ce résultat pouvait être dû à une différence dans l'action des pattes, qui tirent leurs nerfs du ganglion lésé, j'ai coupé les pattes postérieures au-dessus du genou, de manière à ce qu'il ne fût plus possible à l'insecte de s'en servir pendant la locomotion. La marche de manége a continué exactement comme avant cette ablation. Enfin, pour bien m'assurer que le trouble dans la locomotion était dû uniquement à l'influence de la lésion du ganglion du métathorax, j'ai coupé les deux cordons de la chaîne ganglionnaire en avant de ce ganglion, de manière à le séparer de ceux qui fournissent des nerfs aux deux paires de pattes antérieures; l'insecte a repris sa marche rectiligne. Je ne me hâte point de tirer de ce fait des conclusions sur lesquelles je pourrais avoir à revenir, parce que je ne l'ai encore observé qu'une fois d'une manière parfaitement manifeste, et qu'ensuite, en cherchant à le reproduire, je n'ai obtenu que des résultats incomplets; toutefois il me paraît suffisant pour faire pressentir une part d'action du ganglion précité dans la volition et dans la régularisation des mouvements, et aussi pour m'engager à apporter une grande réserve dans les conclusions que je pourrais déduire des lésions ou de l'ablation du ganglion sus-œsophagien.

» Dans les opérations que j'ai faites l'année dernière sur le ganglion sous-œsophagien, je n'ai rien observé qui puisse m'amener aux conclusions que

(1) Un extrait imprimé du Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles, tome V, n° 39, est joint à la Lettre de M. Yersin.

M. Faivre tire de celles qu'il a si habilement exécutées sur les dytisques. Craignant d'avoir mal vu, je viens de les répéter sur la blatte orientale, le seul Orthoptère que j'aie actuellement à ma disposition. La manière la plus facile de soustraire les organes de la locomotion à l'influence de ce ganglion est de couper la tête de l'insecte. En opérant ainsi, j'ai revu les faits que j'avais précédemment notés et qui ne me permettent pas de tirer, pour ces insectes, les mêmes conclusions que celles qu'on a appliquées aux dytisques (1). Pour justifier complétement mon assertion, il est nécessaire que j'entre dans quelques détails sur les habitudes de la blatte orientale et en particulier sur les singuliers mouvements qu'elle exécute pendant les premières heures de la nuit. L'insecte vaque d'abord aux soins qu'exige la propreté, en se servant de ses pattes et de ses mandibules. Les premières passent sur toutes les parties du corps comme de véritables brosses, puis elles sont nettoyées à leur tour par les mandibules. A cet effet, l'insecte se couche à demi sur l'un des flancs et, par une manœuvre bizarre et disgracieuse, amène chacune de ses pattes entre ses mandibules, qui enlèvent tous les corps étrangers que les pattes ont recueillis sur le corps. L'insecte exécute en outre d'autres mouvements curieux et variés que je passe sous silence pour ne pas trop allonger cette Note. Je me contenterai d'affirmer que les mouvements d'une blatte privée de tête sont en tout point conformes à ceux d'un insecte non mutilé; seulement il marche rarement, d'une manière incertaine et à pas très-lents. Un fait bien remarquable, si l'on tient compte de l'absence de la tête, c'est qu'en pinçant l'une des pattes, l'insecte s'efforce d'amener cet organe entre les mandibules, ce qui exige un ensemble de mouvements compliqués, non-seulement des pattes, mais de toutes les parties du corps; le prothorax lui-même se penche en avant comme pour rapprocher la tête absente de la patte. Evidemment tous ces actes, quoique exécutés d'une manière lente, n'en exigent pas moins le concours bien ordonné de tous les organes, qui agissent avec l'intention manifeste d'atteindre un but unique. Ajoutons encore que les mouvements que nous venons de décrire se sont reproduits un grand nombre de fois, et qu'ils ne diffèrent pas de ceux d'un insecte non opéré.

» Je n'ai pas l'intention de tirer des faits que je viens de citer des conclusions pouvant infirmer celles que M. Faivre applique aux dytisques. Les observations que j'ai tentées jusqu'ici ne m'ont pas toujours fourni des ré-

---

(1) Ne doutant pas que M. Faivre n'ait parfaitement observé les faits qu'il relate, je n'ai pas encore répété ses expériences.

sultats identiques lorsque je passais d'une famille à une autre, et je ne doute pas qu'une physiologie comparée, qui s'appliquerait à l'ensemble des animaux articulés, ne fût d'un très-haut intérêt. Aussi ne puis-je que faire des vœux pour que de nouveaux observateurs se livrent avec nous à ces recherches. »

La Note et l'opuscule qui l'accompagne sont renvoyés à l'examen de la Commission chargée de juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale, Commission déjà saisie du Mémoire de M. Faivre. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Cas de mirage observés en 1837 sur le lac salé de Dréhan, dans la province d'Oran; par* M. **Bonnafont**.

A l'occasion d'une communication récente de M. Phipson, M. Bonnefont adresse l'extrait suivant d'un journal dans lequel, pendant l'expédition qui précéda le traité de Tafna, il consignait les résultats de ses observations.

« L'expédition, partie d'Oran le 15 mai 1837, bivouaqua le soir au village de Mezerguin, le 16 à Brédéah, et le 17 nous quittâmes le camp à 5 heures du matin (temps très-beau, vent nord-est, frais, 16 degrés de chaleur centigrades). A 8 heures nous aperçûmes d'une petite hauteur une immense surface blanche miroitant au soleil et connue sous le nom de *lac salé*, lequel n'a pas moins de quatre à cinq lieues de long et une lieue à une lieue et demie de large, occupant une direction de l'est à l'ouest.

» L'armée arrivant du côté nord fit sa grande halte à 9 heures sur le bord de ce lac, lequel ne présenta à tous ceux qui occupaient le côté nord autre chose qu'une couche blanche comme neigeuse qui couvrait toute la surface du sol. Cette couche était produite par la cristallisation du sel dont la terre est imprégnée, lequel, dissous par les pluies torrentielles qui tombent en hiver, se dépose à la surface du sol quand les chaleurs ont été assez fortes pour produire l'évaporation de l'eau. Mais tous ceux qui, comme moi, occupaient l'extrémité occidentale du lac, et faisaient ainsi face au soleil, purent remarquer le phénomène suivant : A la distance de 1 kilomètre environ, on apercevait des ondulations pareilles à celles d'un liquide, et toute la partie du lac située au delà ressemblait à une petite mer agitée par une brise très-fraîche, et pourtant il n'y a pas d'eau.

» Au moment où le corps expéditionnaire allait se remettre en marche, il se produisit un autre phénomène digne d'être noté, mais aperçu seule-

ment du même point de la rive qui faisait face au soleil. Un troupeau de Flamants, Échassiers fort communs dans cette province, défila sur la rive sud-est à 6 kilomètres de distance. Ces volatiles, à mesure qu'ils quittaient le sol pour marcher sur la surface du lac, prenaient des dimensions telles, qu'ils ressemblaient à s'y méprendre à des cavaliers arabes défilant en ordre. L'illusion fut un instant si complète, que le général en chef Bugeaud dépêcha un spahis en éclaireur. Ce cavalier traversa le lac en ligne droite; mais, arrivé au point où les ondulations commençaient à se produire, les jambes du cheval prirent insensiblement de telles dimensions en hauteur, que cheval et cavalier semblaient être supportés par un animal fantastique ayant plusieurs mètres de hauteur et se jouant au milieu des flots qui semblaient le submerger. Tout le monde contemplait ce phénomène curieux, lorsqu'un épais nuage, interceptant les rayons du soleil, fit disparaître ces effets d'optique et rétablit la réalité de tous les objets.

» L'armée continua sa marche sur Tlemcen et sur la Tafna; mais en revenant de ce dernier point pour rentrer à Oran, je reçus l'ordre de suivre le mouvement du 1er de ligne, qui allait camper, jusqu'à la ratification du traité conclu avec Abd-el-Kader, à Aïn-Ambria, situé à peu de distance du lac salé de Dréhan. Le 8 juin, mon ambulance plantait ses tentes à côté de ce lac sur lequel, pendant un campement de dix à douze jours, j'ai pu observer de nouveaux effets de mirage.

» Ainsi tous les matins la surface du lac était recouverte d'une couche légèrement nébuleuse qui avait 1 mètre de hauteur et assez transparente pour laisser distinguer les objets à une grande distance. Jusqu'à $7^h 30^m$ à 8 heures du matin on pouvait parcourir le lac en tous sens sans rien remarquer de particulier; mais à cette heure, si l'on regardait du côté du soleil, on voyait les ondulations commencer toujours à 1 kilomètre de distance, et à mesure que le soleil montait, l'eau semblait aussi se rapprocher du côté du levant, tandis que du côté du couchant la surface du lac ne présentait rien de particulier.

» Quand le soleil arrivait au méridien et que ses rayons tombaient perpendiculairement sur le sol, tout à coup la scène changeait : les ondulations aqueuses envahissaient tous les côtés du lac et ressemblaient aux vagues de la marée montante menaçant de submerger l'observateur placé au milieu. Dès que le soleil s'éloignait du méridien, les effets du mirage disparaissaient du côté du levant pour se rapprocher très-faiblement du côté du couchant. Souvent même ils manquaient complétement de ce côté.

» Parfois il se produisait un autre effet, qui devint bientôt un sujet de

récréation pour les militaires. Si, pendant que le soleil était à l'est, le vent soufflait du côté opposé, on projetait sur le lac un petit corps léger susceptible d'être entraîné par le vent; il était curieux de le voir grossir à mesure qu'il s'éloignait, et, dès que le vent lui avait fait atteindre les ondulations, il affectait tout à coup la forme d'une petite nacelle dont l'agitation au-dessus des vagues était en raison des secousses que lui donnait le vent. Ce qui réussissait le mieux, c'étaient des têtes de chardon qui obéissaient plus facilement, à la plus légère brise; alors l'illusion était complète. Dans la matinée du 18 juin, par une température de 26 degrés centigrades, une brise un peu forte de l'orient et une couche nébuleuse qui commençait à dissiper la chaleur, nous lançâmes à $8^h 30^m$ du matin un certain nombre de têtes de chardon, et, dès que le vent les eut poussées jusqu'au point où les ondulations se produisaient, elles offrirent tout à coup le spectacle curieux d'une flottille en désordre. Les nacelles semblaient se heurter les unes contre les autres, et puis poussées par le vent jusqu'à une trop grande distance, elles disparurent complétement comme si elles avaient sombré.

» Mais quelle que fût la variété des effets produits par ce mirage, je n'ai jamais observé les objets réfléchis et paraître doubles comme Monge, de célèbre mémoire, l'avait remarqué sur les sables et la plaine du Nil, en Égypte.

» Une chose digne de remarque, c'est que pendant deux jours que *le simoun*, ou vent du désert, souffla et qu'il éleva la température à 34 degrés centigrades à l'ombre et à 45 degrés au soleil, à aucun instant de la journée les effets de mirage ne purent être remarqués. »

PHYSIQUE. — *Sur l'induction électrostatique.* Quatrième Lettre de **M. P. Volpicelli** (1) à *M. V. Regnault.*

« La modification essentielle et bien connue que Melloni (2) a apportée à la manière ancienne et commune de concevoir le phénomène très-intéressant de l'induction électrostatique a été admise par les uns, et repoussée

(1) Pour les trois précédentes Lettres, *voir* tome XL, page 246, séance du 29 janvier 1855; tome XLI, page 553, séance du 8 octobre 1855; tome XLIII, page 719, séance du 13 octobre 1856.

(2) Tome XXXIX, page 177, séance du 24 juillet 1854.

par d'autres. Or, comme il me semble que cette modification, au lieu de renverser les principes bien démontrés de l'électrostatique, est plutôt une rectification raisonnable de leur emploi pour bien rendre compte du phénomène indiqué, j'ai l'honneur de vous communiquer dans cette quatrième Lettre quelques réflexions et expériences que j'ai faites tendantes à prouver la vérité de la nouvelle théorie, qui peut-être n'a pas encore été évidemment démontrée.

» Les réflexions tendant à faire admettre que l'induction électrostatique doit être regardée non pas comme elle l'a été depuis Canton (1753) jusqu'à nos jours, mais comme l'a conçue Melloni, sont les suivantes :

» 1°. La plupart des physiciens admettent l'existence d'électricité complétement dissimulée dans le disque induit du condensateur; par conséquent on doit aussi l'admettre dans le conducteur isolé et induit employé communément dans l'expérience pour démontrer le phénomène de l'induction.

» 2°. La *ligne neutre*, selon les auteurs les plus modernes, n'est pas au milieu de l'induit; mais elle est de situation variable et toujours fort près de l'induisante : ainsi M. Morh l'a trouvée distante seulement de 1 centimètre de l'extrémité de l'induit la plus voisine de l'induisant. C'est déjà là une induction pour croire que cette ligne neutre est illusoire.

» 3°. Si l'on admet que l'électricité induite possède une tension, on est conduit à la conséquence évidemment absurde, que dans un même conducteur isolé coexisteraient les deux électricités contraires, toutes deux douées de tension l'une pour l'autre, sans se pouvoir neutraliser entre elles.

» 4°. En mettant en communication avec le sol une extrémité quelconque de l'induit, toujours l'électricité libre est celle qui fuit, et jamais ce n'est l'induite. Ce phénomène, d'abord observé par Beccaria (1771), n'a jamais été expliqué d'une manière satisfaisante par l'ancienne doctrine, tandis que par la nouvelle il l'est facilement et avec évidence.

» 5°. Il est aisé de démontrer géométriquement que, malgré l'induction, l'électricité libre doit se distribuer suivant une certaine loi sur tout le conducteur induit; de sorte que si l'induite possédait une tension, déjà les effets de l'induisante seraient nuls, parce qu'il devrait nécessairement en résulter la neutralisation des deux électricités contraires sur le même conducteur.

» 6°. L'induite ne se dissipe ni ne s'affaiblit point en la faisant communiquer avec le sol, donc elle n'a pas de tension pendant l'induction.

» Mais laissons le raisonnement abstrait et la défense des expériences produites par Melloni à l'appui de sa théorie; et exposons, aussi brièvement

que possible, quelques autres expériences qui conduiront à la même conclusion.

» *Première expérience.* — Si l'on approche de l'extrémité de l'induit, la plus proche de l'induisante, une pointe métallique bien isolée et communiquant avec l'électroscope, et bien défendue de l'induction principale par un écran métallique non isolé, cet électroscope indiquera une tension semblable à l'induisante; ce qui montre que l'électricité libre se trouve aussi sur cette extrémité.

» Qu'on applique à l'extrémité indiquée plusieurs pointes métalliques, qu'on effectue l'induction, qu'on soustraie ensuite l'induit à l'influence, et qu'on l'approche d'un électroscope, on aura toujours des indices d'électricité induite devenue libre. Donc, malgré les pointes et l'attraction entre l'induite et l'induisante, il est confirmé que pendant l'induction l'électricité induite ne se dissipe pas, c'est-à-dire qu'elle n'a pas de tension.

» *Deuxième expérience.* — Moyennant deux fils métalliques, on fait communiquer une extrémité de l'induit avec l'électroscope et l'autre avec le bouton d'une bouteille de Leyde chargée intérieurement de négatif et placée sur un écran isolant. On produit l'induction sur le cylindre métallique, en le tenant en parfaite communication avec le sol. L'électroscope ne donnera aucun signe; mais si, ayant ôté la communication, c'est-à-dire ayant mis le système induit dans un parfait isolement, on approche une main de l'armature extérieure de la bouteille, aussitôt on obtiendra de l'électroscope des indices d'électricité négative abandonnée de l'intérieur de la bouteille, et qui aura parcouru tout l'espace occupé par l'induite sur le cylindre sans se combiner nullement avec celle-là et en vainquant la répulsion de l'induisante. En outre, en approchant et en éloignant alternativement la main de l'armature extérieure de la même bouteille, on verra osciller la feuille d'or de l'électroscope, c'est-à-dire qu'elle indiquera le parcours en avant et en arrière de l'électricité d'*abandon* le long du cylindre métallique, sans que l'induite puisse neutraliser sur celui-ci une dose, bien que minime, de l'autre qui glisse dessus, laquelle pourra être aussi faible qu'on voudra. De là, nous concluons que pendant l'induction : 1° l'induite n'a de tension que pour l'induisante, et que, par conséquent, elle ne peut ni faire diverger les électromètres, ni induire, ni se neutraliser avec la libre contraire; 2° que la conductibilité n'est pas privée d'effet, même sous l'empire de l'induction répulsive; 3° que l'électricité libre doit se trouver distribuée, même sur l'extrémité de l'induit la plus proche de l'induisante.

» *Troisième expérience.* — A l'extrémité du cylindre métallique isolé et

induit la plus proche de l'induisante, on place le bout d'un fil conducteur très-mince, établi perpendiculairement à l'axe du cylindre, que le fil soit suffisamment long, bien isolé, et que l'autre bout soit joint à un électroscope. Le premier bout du fil ne doit pas être éloigné de plus d'un demi-millimètre de la surface de l'induit, et doit être lié à un fil de soie par lequel il puisse, quand on voudra, être mis en contact avec l'induit sans communiquer au sol. On produit l'induction sur le cylindre, et par conséquent aussi sur le fil métallique, en maintenant l'un et l'autre isolés; puis, ayant établi d'abord l'isolement de tous les deux, on met aussitôt le bout du fil métallique en contact avec le cylindre, moyennant le fil de soie, on n'obtiendra de l'électroscope aucun signe d'électricité; d'où il faut conclure que l'électricité induite n'a pas de tension.

» On répète cette expérience, mais pendant l'induction sur le cylindre et sur le fil conducteur on ne tient que celui-ci en communication avec le sol. Puis, ayant produit d'abord l'isolement, on fait ensuite le contact entre le bout du fil et le cylindre : à l'instant, l'électroscope donnera un indice d'électricité libre homologue à l'induisante. Donc l'électricité libre se trouve aussi sur l'extrémité de l'induit la plus proche de l'induisante. En dernier lieu, ayant mis successivement le bout du fil conducteur en contact, de la manière qui a été exposée, avec les divers points de l'induit isolé, on obtiendra toujours de l'électroscope des signes d'électricité homologue à l'induisante, moindres à l'extrémité la plus proche de celle-ci et plus grands à l'autre. Donc, pendant l'induction, la *ligne neutre*, voulue par l'ancienne théorie et niée par Melloni, n'existe point sur l'induit; ainsi il n'y a pas sur l'induit deux tensions électriques contraires entre elles, mais une seule.

» *Quatrième expérience.* — Dans un tube métallique AB, suffisamment long, on établit un fil métallique *ab* isolé des parois intérieures du tube; l'extrémité A de celui-ci est terminée en forme conique, et avec une ouverture circulaire qui n'ait pas plus de 3 ou 4 millimètres de diamètre; l'extrémité *a* du fil intérieur est terminée par un globule fait d'une feuille d'or froissée et il doit être suffisamment défendu de l'induction principale. En outre, la partie conique du tube AB pourra y glisser en avant et en arrière, afin que l'extrémité *a* puisse être éloignée autant qu'il le faut de l'ouverture circulaire du tube. L'autre extrémité *b* du fil indiqué devra se joindre à un électroscope, et sera défendue de l'induction moyennant un écran métallique non isolé, avec lequel communiquera aussi le tube. Qu'on fasse en sorte que l'ouverture circulaire du tube AB soit aussi près que possible de l'extrémité de l'induit la plus proche de l'induisante. Les choses

ainsi disposées, on devra d'abord s'assurer que le fil *ab* ne subit aucune induction sensible de la part de l'induisante, ce qu'on vérifiera quand, ayant enlevé l'induit et produit l'induction, on n'aura de l'électroscope aucun indice de tension. Après quoi, ayant remis à sa place l'induit, et en le maintenant en communication avec le sol, l'électroscope ne donnera aucun indice. Donc l'électricité induite n'a pas de tension.

» L'expérience répétée, mais en tenant l'induit isolé, l'électroscope donnera des signes d'électricité homologue à l'induisante. Ensuite, en faisant communiquer l'induit avec le sol, l'électroscope tombera dans l'état naturel par l'effet du manque d'électricité libre dans l'induit. Donc l'électricité libre se trouve aussi sur l'extrémité de l'induit la plus proche de l'induisante.

» *Cinquième expérience.* — On sait que les manifestations du plan d'épreuve ne sont véritables que quand les dimensions de ce plan sont tellement minces, que celui-ci peut se confondre avec l'élément de la surface sur laquelle on l'applique. Pour cela, un disque métallique ayant un demi-centimètre de diamètre et un quart de millimètre d'épaisseur fut fixé avec la cire d'Espagne à l'extrémité d'un tube de verre très-fin. Ayant vérifié, avant tout, qu'il n'y avait pas de transport sensible entre l'induit et l'induisante, je touchai avec ce plan d'épreuve le sommet de l'extrémité de l'induit la plus proche de l'induisante, et l'électroscope manifesta dans ce plan-là une électricité homologue à l'influente. En outre, j'appliquai l'électromètre à paillettes sur la même extrémité, puis, touchant avec le même plan ces paillettes, *non défendues de l'influence*, l'electroscope donna la même manifestation. Enfin, ayant porté ce plan-là sur toute la surface de l'induit comprise entre ses extrémités, il y eut toujours manifestation d'électricité homologue à l'induisante. Donc l'électricité induite est sans tension, l'électricité libre est distribuée sur tout l'induit en plus grande quantité dans son extrémité la plus proche de l'induisante que dans l'autre; et la *ligne neutre* n'existe pas sur l'induit, mais elle est une illusion. Donc la théorie de Melloni est vraie dans toute son étendue.

» En outre, on voit qu'il devra exister un plan d'épreuve de telles dimensions qui, étant appliqué à l'extrémité de l'induit le plus proche de l'induisante, devra donner à l'électroscope une tension nulle.

» En dernier lieu, les deux expériences bien connues, l'une de Wilke et l'autre d'Œpinus, doivent, pendant que dure l'induction, être regardées comme illusoires. Elles ne sont pas vraies non plus quand les deux corps conducteurs et isolés, placés l'un en contact de l'autre, le plus proche de

l'induisante est soustrait à l'induction ; car alors il sera chargé d'électricité homologue à l'induisante, non pas d'électricité induite, contrairement à ce que les auteurs déjà cités conclurent de leurs expériences. »

M. Regnault, en présentant au nom de *MM. Deleuil* père et fils une balance d'un nouveau modèle, expose ainsi qu'il suit les modifications apportées à cette balance :

« 1°. Elle est montée sur une base en fonte, ce qui lui donne une grande solidité ;

» 2°. Les montures et les supports sont en fonte vernie ; l'instrument reste propre même dans un laboratoire où se dégagent des vapeurs acides.

» 3°. Le fléau est en laiton bronzé pour obvier de même à l'altération ;

» 4°. Les trois couteaux posent sur des plans en agate ;

» 5°. Cette balance est destinée à peser de 150 à 200 grammes ; elle est sensible au dixième de milligramme : l'aiguille parcourt alors une division du cadran dont l'écartement a $1^{mm},5$;

» 6°. Elle est munie de cavaliers à qui l'on fait parcourir les divisions tracées sur le fléau ; on évite ainsi de se servir des poids de milligramme et des divisions ;

» 7°. Elle est d'une construction simple et facile à manœuvrer ;

» 8°. Son prix est très-modique relativement à la construction d'un semblable instrument et à sa précision. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la sensibilité des tendons ;* Lettre de **M. Linas** à *M. Flourens.* (Extrait.)

« Vous avez entrepris de mettre d'accord Haller et J.-L. Petit sur la question de la sensibilité des tendons, et vous êtes parvenu à concilier les opinions en apparence contradictoires du grand physiologiste et du célèbre chirurgien, en démontrant que « les tendons, qui sont complétement insensibles dans l'état normal, manifestent une sensibilité très-vive à l'état d'irritation ou d'inflammation. » J'ai eu dernièrement l'occasion de vérifier ce phénomène de la sensibilité pathologique des tendons, et j'ai l'honneur de vous communiquer le fait que je viens d'observer à la maison de santé de Charenton, à laquelle je suis attaché comme élève interne.

» Il y a quatre jours, une jeune fille de seize ans, ouvrière dans une filature de laine à Gravelle (commune de Saint-Maurice), se laissa prendre étourdiment la peau de la face dorsale du pouce droit entre les dents d'un

engrenage. Le tendon du muscle grand extenseur avait conservé ses insertions, mais il se montrait à nu au fond de la plaie, déchiré, meurtri dans une partie de son épaisseur, au niveau de la première phalange. La jeune fille avait supporté cet accident avec un grand courage, et elle subit, sans sourciller, les manœuvres qu'exigeait l'exploration de la blessure, ainsi que la section des lambeaux de peau pratiquée dans le but d'en régulariser les bords. Mais elle changea de visage, et elle ne put s'empêcher de crier et de pleurer quand j'ébarbai avec les ciseaux les parties déchiquetées du tendon; la patiente accusait encore de très-vives douleurs toutes les fois que je tourmentais le tendon avec la pointe d'un stylet, ou que je le serrais entre les mors d'une pince. »

PISCICULTURE. — *Destruction des œufs de poissons par d'autres poissons de petite taille.* (Extrait d'une Lettre de **M. Chamoin** fils.)

« . . . . . . Ma profession de pêcheur m'a mis à portée de faire, relativement à la pisciculture, quelques remarques que je n'ai encore trouvées signalées nulle part, et que je crois utile de faire connaître.

» Tout le monde a pu remarquer comme moi que, à l'époque du frai, d'innombrables quantités de petits vérons lisses (*Phoxinus lævis*) apparaissent principalement sur les frayères du meunier (*Leuciscus argentatus*) et du barbeau (*Barbus fluviatilis*); mais ce que tout le monde n'a pas remarqué peut-être, c'est que les vérons font leur pâture des œufs de ces frayères : ils ont même une telle avidité pour cette proie, que, si l'on jette une pierre au milieu d'une bande de ces vérons, on les écarte un instant, mais sans leur faire quitter la place. Étonné de ce fait, je pris plusieurs de ces petits parasites dont je fis l'autopsie, et dans le corps de tous je trouvai des œufs qu'ils avaient dévorés dans les frayères. On comprend, d'après cela, comment, malgré l'étonnante fécondité des poissons, nos rivières et nos fleuves ne sont pas plus poissonneux. En effet, en pisciculture comme en agriculture, la première condition pour assurer une abondante récolte, c'est de garantir la semence; ce qui serait facile à faire ici avec un filet léger et à mailles très-fines à l'aide duquel on pourrait purger les frayères de leurs dangereux ennemis. »

M. Chamoin s'occupe ensuite du mode de reproduction de l'anguille; mais, comme il ne s'exprime pas de manière à ce qu'on puisse bien distinguer ce qui est observation de ce qui est interprétation, nous devons nous borner à la simple indication du sujet traité dans cette partie de la Note.

PISCICULTURE. — *Question de l'aérage de l'eau.*

M. Noel, inventeur d'un appareil pour le transport des poissons vivants, appareil que, sur sa demande, *M. Coste* avait fait connaître à l'Académie dans la séance du 16 mars dernier, adresse une réclamation relative à la part d'invention qui lui a été faite par le savant Académicien. Le réclamant croit avoir fait plus que « d'imaginer un appareil sur un fait connu. »

« J'ai l'honneur, ajoute-t-il, d'adresser à l'Académie la copie légalisée d'une attestation que m'ont donnée les pêcheurs et marchands de poissons de Bâle, attestation de laquelle il résulte que le seul moyen qu'ils ont employé jusqu'à ce jour pour conserver vivant le poisson apporté sur les marchés a été de verser l'eau fraîche puisée aux fontaines sur leur poisson (1). Tout leur moyen est de renouveler l'eau. Sans doute que cette nouvelle eau en traversant l'air au moment où elle est versée prend de cet air nécessaire à la vie du poisson. Mais jamais les pêcheurs de Bâle, ni d'ailleurs, n'ont cru ni su que c'était l'air que prenait l'eau quand on la versait sur le poisson qui entretenait sa vie. Je réclame comme m'appartenant la découverte en principe que l'aération de l'eau est nécessaire à la vie du poisson, personne ne l'avait remarqué avant moi. »

Remarques de M. Coste *sur cette réclamation.*

« Dans une Note pleine de bienveillance (2), où j'ai fait connaître à l'Académie un appareil imaginé par M. Noël, pour le transport du poisson, j'ai dit que l'auteur avait mis à profit un fait bien connu, celui de la nécessité de l'aération de l'eau, aération sans laquelle l'asphyxie a lieu. M. Noël trouve que je n'ai pas assez rendu justice à son invention, et il réclame comme lui appartenant *la découverte, en principe, que l'aération de l'eau est nécessaire à la vie du poisson, ce que personne n'aurait remarqué avant lui.*

---

(1) Le certificat est conçu dans les termes suivants : « Les soussignés attestent que les pê-
» cheurs du grand-duché de Badens et même de la forêt Noire, ainsi ceux des cantons de la
» Suisse, etc., sont obligés, pour transporter leurs poissons vivants, de changer l'eau de
» temps en temps suivant qu'ils ont besoin, et en arrivant sur le marché à Basles ils les met-
» tent dans des cuveaux, où ils jettent l'eau de la fontaine pour les raffraîchir et les conser-
» ver vivants jusqu'à ce qu'ils sont vendus, et restent sur le marché. »

Basles, le 30 mars 1857.

Suivent quatre signatures et les légalisations.

(2) *Compte rendu* du 16 mars 1857, page 572.

» Les physiciens, les chimistes, les physiologistes s'étonneront d'une pareille prétention, car le fait est depuis longtemps vulgaire dans la science, et je me bornerai, en réponse à cette réclamation sans fondement, à rappeler ici une expérience publiée, il y a près de quarante ans, par l'un de nos plus illustres confrères. M. Chevreul, dans un Mémoire sur les eaux (1), s'exprime ainsi en parlant d'une expérience de Carrabori di Prato : « Ce » savant ayant vu que *le poisson ne pouvait vivre dans l'eau privée du contact* » *de l'atmosphère, qu'autant que ce liquide contenait de l'oxygène dissous,* a » rempli de neige gelée une petite bouteille de verre à long col qu'il a ex- » posée à la température de 23°,75. Lorsque la neige a commencé à fondre, » il a versé de l'huile d'olive dessus, afin de la préserver du contact de » l'air. Au bout de seize heures, il mit un petit poisson dans la bouteille, » et il recouvrit l'eau d'une couche d'huile. Le poisson se débattit et mou- » rut presque au moment de l'immersion. Ayant répété la même expérience » avec de l'eau de neige qui avait été exposée pendant seize heures au con- » tact de l'air, un poisson y vécut trois quarts d'heure. »

» Du reste, l'expérience de Carrabori di Prato n'est autre chose que la confirmation du résultat obtenu bien longtemps auparavant par Spallanzani, dans une longue série de recherches sur la respiration des poissons (2). »

M. **Vogel** adresse de Venise une image photographique d'une figure de Chladni (plaques vibrantes).

« L'application de la photographie à la conservation des résultats obtenus dans des expériences d'acoustique me semble, dit M. Vogel, avoir quelque intérêt pour l'enseignement de la science, et c'est ce qui m'enhardit à présenter à l'Académie ce premier essai, épreuve d'une planche que j'ai exécutée avec le secours de M. le professeur Zenon. Cette reproduction directe des figures qui se forment dans les vibrations sonores est plus expéditive, plus exacte que ne serait un dessin; mais les dessins qui, avant l'invention de la photographie, avaient été exécutés sous la direction d'habiles physiciens, n'en restent pas moins précieux, car pouvant être multipliés à peu de frais, grâce au nouvel art, et servir de points de départ pour de nouvelles recherches, ils contribueraient ainsi à la fois aux progrès de la

---

(1) *Dictionnaire des Sciences naturelles,* tome XIV, page 82 (1819).

(2) *Rapports de l'air avec les êtres organisés ;* traduct. par Senebier. Genève, 1807, tome I, pages 130 et suivantes.

science et à sa propagation. Un célèbre physicien, Membre de l'Académie, feu M. Savart, avait fait faire, je crois, un très-grand nombre de ces dessins; je serais heureux d'apprendre qu'ils ont été conservés. Un autre savant que l'Académie a encore le bonheur de posséder, l'illustre M. de Humboldt, vient de me témoigner, dans une Lettre toute récente, l'intérêt qu'il prenait à mes essais d'iconographie acoustique : il est aujourd'hui en pleine santé, et travaille activement à l'achèvement de son *Cosmos.* »

M. Regnault est invité à faire savoir à l'Académie s'il y a quelque réponse à faire à la demande de M. Vogel relativement aux dessins de Savart.

MM. **Bachelet** et **Froussart** demandent que leur ouvrage intitulé : « Cause de la rage et moyen d'en préserver l'humanité », soit admis au concours pour le prix de la fondation *Barbier.*

(Renvoi à la future Commission.)

COMITÉ SECRET.

La Section d'Astronomie présente, par l'organe de son doyen **M. Mathieu**, la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant, devenue vacante par suite de l'élection comme Associé étranger de *sir John Herschel* :

Au premier rang. . **Le Père Secchi**, à Rome.

Au deuxième rang, ex æquo, par ordre alphabétique.

MM. **Challis**, à Cambridge.
Cooper, à Markree en Irlande.
Galle, à Berlin.
Gasparis, à Naples.
Hencke, à Driessen en Prusse.
Johnson, à Oxford.
Lamont, à Munich.
Lassell, à Liverpool.
Maclear, au cap de Bonne-Espérance.
Plantamour, à Genève.
Robinson, à Armagh.
Rumker, à Hambourg.
Struve (**Otto**), à Poulkova, près Saint-Pétersbourg.

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La Section d'Économie rurale présente par l'organe de **M. Boussingault**

la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Michaux*.

Au premier rang. . . M. **Chevandier**, à Cirey (Meurthe).

Au deuxième rang, ex æquo, *et par ordre alphabétique*. MM. **De Bufferent**, à Vesoul.
Marrier de Bois d'Hyver, à Mortagne.
Parade, à Nancy.

La Section a cru devoir ne présenter dans la circonstance actuelle que des personnes qui se soient principalement occupées de sylviculture.

M. Decaisne présente les titres des candidats.

Ces titres sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 mai 1857, les ouvrages dont voici les titres :

Recherches sur les causes chimiques de la destruction des composés hydrauliques par l'eau de mer, et sur les moyens d'apprécier leur résistance à cette action; par M. L.-J. Vicat. Paris, 1857; br. in-4°.

Traité de physiologie; par M. F.-A. Longet; t. I, IIe partie : *Digestion*; in-8°.

Tables de logarithmes pour les nombres et pour le sinus; par J. de Lalande. *Édition stéréotype revue par* M. J. Dupuis. Paris, 1857; in-12.

De la méthode opératoire sous-cutanée. Discours prononcé à l'Académie impériale de Médecine, les 7 et 14 avril 1857; par M. Bouvier. Paris, 1857; br. in-8°.

Physiologie végétale. De l'origine des espèces en botanique et de l'apparition des plantes sur le globe; par M. A. Malbranche; br. in-8°.

Mémoires de l'observatoire du Collége Romain; publiés par le Père Angelo Secchi, *article de M. Alfred* Gautier, *tiré de la Bibliothèque universelle de Genève*. Avril, 1857; br. in-8°.

Notice sur les derniers travaux d'observation relatifs aux anneaux de Saturne; par le même. Genève, 1856; br. in-8°.

Projet de construction de docks maritimes à Bordeaux ; par M. W. STEWART. Bordeaux, 1853 ; br. in-4°.

Machine pour travailler et polir avec une extrême précision les verres d'optique pour télescopes de toute grandeur, inventée par le même. Paris, 1855 ; br. in-4°.

Mémoire raisonné sur les ponts suspendus et observations comparatives entre le fer en barre et le fil de fer appliqués à la construction de ces ponts, avec une Notice sur quelques ponts de l'antiquité ; par le même. Paris, 1856 ; in-4°.

Mémoire sur la construction et l'exploitation des canaux des landes de Gascogne (projet de 1855), avec divers documents à l'appui ; par le même. Paris, 1855 ; br. in-4°.

Mémoire à l'appui d'une demande en concession des canaux des landes de Gascogne ; par le même. Paris, 1855 ; br. in-4°.

(Ces cinq opuscules sont destinés au concours Montyon, Arts insalubres.)

Titres et travaux de M. Al. Alquié. Montpellier, 1853 ; br. in-4°.

Observationes phycologicæ in floram batavam ; auctore W.-F.-R. SURINGAR ; *cum tabulis IV.* Leovardiæ, 1857 ; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne ; année académique 1855-1856. Châlons, 1857 ; in-8°.

Sugli... *Note sur les fragmentations que peut subir un nombre donné; par* M. L. VOLPICELLI. Rome, 1857 ; br. in-4°.

The journal... *Journal de la Société Géographique de Londres ;* t. XXXVI. Londres, 1856 ; in-8°.

Memoir... *Mémoire sur le genre fossile Basilosaurus, avec une indication des échantillons provenant des sables verts de la formation éocène de la Caroline du Sud ; par* M. R.-W. GIBBES. Philadelphie, 1847 ; br. in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1857.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLIX; avril 1857; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. IX, nos 6 et 7; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris. Comptes rendus des séances; t. III, 8e et 9e livraisons; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; mars 1857; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mars 1857; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mars 1857; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXII, nos 12-14; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XXIV, n° 3; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; mars 1857; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mars 1857; in-4°.

Bulletin de la Société Géologique de France; t. XIV, feuilles 1-7; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; avril 1857; in-8°.

Bulletin de la Société protectrice des Animaux; janvier et février 1857; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1857; nos 14-17; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. X, 13e-16e livraisons; in-8°.

Emporio italiano... *Revue scientifique, littéraire, artistique, industrielle et commerciale, paraissant deux fois par mois, organe de l'institution qui porte le même nom;* n° 1.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* janvier 1857; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique ; t. VII, nos 7 et 8 ; in-8°.

Journal de l'Ame ; avril 1857 ; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture ; mars 1857 ; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie ; avril 1857 ; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques ; nos 19-21 ; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi ; mars 1857 ; in-8°.

Η ἐν Ἀθηναῖς ἰατρικὴ μέλισσα ;... *L'abeille médicale d'Athènes ;* octobre 1856 ; janvier 1857 ; in-8°.

La Correspondance littéraire ; avril 1857 ; in-8°.

L'Agriculteur praticien ; nos 13 et 14 ; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier ; t. XI, nos 7 et 8 ; in-8°.

L'Art dentaire ; mars et avril 1857 ; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique ; avril 1857 ; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs ; 3e année ; nos 11 et 12 ; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier ; 7e livraison ; in-4°.

Le Technologiste ; avril 1857 ; in-8°.

L'Utile et l'Agréable ; avril 1857 ; in-8°.

Magasin pittoresque ; avril 1857 ; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse ;* février 1857 ; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue ;* n° 7 ; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres ;* vol. XVI, n° 10.

Répertoire de Pharmacie ; avril 1857 ; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics ;* nos 7 et 8 ; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale ; 5e année, n° 7 ; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres ;* vol. XVII, n° 5 ; in-8°.

The Quarterly... *Journal de la Société Géologique de Londres ;* vol. XII, part. 4, et vol. XIII, part. 1 ; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 39-51.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 14-17.

Gazette médicale de Paris; n°s 14-17.

L'Abeille médicale; n°s 10-12.

La Lumière. Revue de la Photographie; n°s 14-17.

L'Ami des Sciences; n°s 14-17.

La Science; n°s 27-35.

La Science pour tous; n°s 17-21.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 40-52.

Le Musée des Sciences; n°s 48-52.

Réforme agricole, scientifique et industrielle; mars 1857.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — FÉVRIER 1857.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	HYGROMÈTRE.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	755,09	−0,8	92	755,48	+0,3	80	755,24	+1,0	80	755,37	+0,6	86	755,16	+0,4	90	754,08	0,0	90	+ 1,9	− 1,7	Couvert.	S. S. E faible.
2	751,04	−0,2	92	749,65	+0,8	81	747,75	+0,9	75	746,77	−0,4	81	746,17	−1,2	85	745,36	−1,6	87	+ 1,2	− 0,7	Couvert.	S. E. tr.-faible.
3	746,59	−3,0	80	747,42	−1,1	72	748,41	−0,7	76	750,24	−0,8	79	753,09	−4,0	87	753,95	−5,2	97	− 0,7	− 3,9	Couvert.	E. faible.
4	758,31	−5,6	83	759,25	−2,6	77	759,56	−2,1	77	761,21	−3,0	78	762,17	−2,9	77	762,43	−2,8	75	− 2,2	− 5,6	Beau ; vapeurs.	N. fort.
5	762,56	−3,9	79	762,07	−1,5	74	761,13	−0,8	72	761,38	−2,9	83	760,98	−4,6	89	760,55	−6,5	92	− 0,7	− 3,9	Beau ; vapeurs abondantes.	N. assez fort.
6	759,44	−2,3	84	759,19	+1,0	78	758,45	+1,8	81	758,63	+1,2	88	758,60	+0,6	92	757,86	+0,5	94	+ 2,2	− 6,6	Couvert ; air brumeux.	E. S. E. faible.
7	756,90	+1,0	90	755,95	+3,9	71	754,77	+4,4	67	784,64	+1,6	70	754,18	−0,8	81	753,98	−2,2	89	+ 4,5	− 1,2	Beau ; vapeurs.	S. E. très-faible.
8	754,13	−1,7	91	753,78	+2,4	78	753,18	+4,4	75	753,20	+2,2	81	753,41	0,0	86	753,36	−0,8	90	+ 4,6	− 2,8	Beau.	S. S. E. faible.
9	752,16	+1,7	87	751,37	+7,8	69	750,00	+9,1	61	750,16	+6,2	68	749,80	+4,7	76	751,21	+4,4	79	+ 9,6	− 2,6	Beau ; cirrhus.	S. faible.
10	754,05	+5,2	83	754,27	+7,3	84	753,49	+6,7	91	753,57	+6,7	90	754,49	+6,1	87	755,08	+6,2	90	+ 7,4	+ 4,3	Couvert	S. faible.
11	757,95	+6,2	96	758,34	+8,1	85	758,01	+8,2	88	759,71	+6,0	92	760,64	+2,9	95	761,78	+1,8	95	+ 8,5	+ 5,7	Couvert.	N. O. tr.-faible.
12	764,93	+4,9	97	764,96	+6,9	65	765,76	+7,8	57	766,90	+6,0	64	767,66	+3,9	79	767,91	+0,6	90	+ 8,0	+ 1,6	Beau ; vapeurs.	N.N.O. tr.-faib.
13	767,11	+1,2	96	766,96	+5,6	76	765,84	+6,8	66	765,43	+5,6	81	765,97	+0,4	91	765,94	−1,1	94	+ 7,0	+ 0,1	Beau ; vapeurs.	N.N.O. tr.-faib.
14	765,48	+1,9	88	764,68	+3,7	88	762,46	+5,2	75	761,80	+3,6	84	761,33	+1,7	90	760,91	+0,8	94	+ 5,6	− 1,7	Beau ; nuages.	E. N. E. faible.
15	760,45	+0,5	92	760,35	+5,8	82	760,02	+9,6	76	760,86	+7,9	84	761,66	+4,7	91	761,91	+2,4	93	+ 9,9	+ 0,1	Beau.	S. S. E. faible.
16	762,02	+3,1	87	761,17	+8,4	71	760,58	+10,3	66	760,89	+7,5	78	760,97	+4,9	86	760,90	+2,6	90	+11,3	+ 1,2	Nuageux.	S. S. O. faible.
17	760,05	+3,5	87	759,57	+8,6	82	758,36	+10,5	73	758,48	+8,4	79	758,94	+5,6	86	759,11	+5,1	88	+10,7	+ 1,9	Beau ; vapeurs.	S. E. faible.
18	*760,99	+5,7	90	760,77	+11,2	75	759,39	+11,6	74	759,48	+8,8	84	760,02	+6,8	93	759,88	+7,5	93	+12,4	+ 4,8	Beau ; nuages.	S. faible.
19	761,84	+8,6	88	762,00	+10,5	68	761,62	+10,7	69	762,30	+8,4	81	762,84	+7,5	90	763,13	+4,6	95	+11,7	+ 6,3	Très-nuageux.	O. assez fort.
20	763,74	+3,4	97	763,22	+9,5	80	762,19	+12,0	65	762,44	+10,1	72	765,09	+6,6	85	763,50	+5,5	92	+12,2	+ 1,9	Beau.	S. faible.
21	766,48	+2,0	94	767,38	+3,6	87	756,78	+6,0	90	767,74	+4,8	96	768,44	+1,6	98	768,23	−0,4	98	+ 6,9	+ 1,8	Couvert; brouillard.	O. faible.
22	767,53	+1,2	91	766,93	+6,1	89	765,05	+10,2	76	764,88	+7,4	85	765,21	+3,4	95	764,41	+1,1	96	+10,6	− 1,5	Très-vaporeux.	S. S. O. t.-faible
23	765,17	0,0	98	765,63	+2,0	98	764,75	+3,0	96	764,57	+3,8	92	764,96	+2,5	95	765,05	+0,8	97	+ 3,9	− 0,2	Couvert; brouillard.	S. S. E. t.-faible
24	764,66	+2,0	89	763,57	+6,1	82	762,90	+3,8	90	762,44	+1,7	92	761,87	+1,0	96	761,31	−0,1	97	+ 6,4	+ 0,3	Beau ; vapeurs.	E. S. E. faible.
25	762,42	+1,6	94	762,77	+7,2	84	762,92	+8,2	88	763,85	+7,0	97	764,28	+6,8	98	764,62	+6,4	98	+ 8,6	− 0,8	Couvert.	E.S.E. tr.-faible.
26	768,10	+5,8	92	768,52	+6,8	82	768,23	+7,0	82	769,21	+6,4	82	769,48	+5,6	87	769,48	+5,0	88	+ 7,0	+ 4,1	Couvert.	N. O. faible.
27	769,51	+3,9	96	769,29	+6,4	85	768,57	+8,0	80	769,28	+6,9	87	769,78	+6,4	90	769,70	+6,3	91	+ 8,4	+ 3,4	Couvert.	N. O. faible.
28	770,63	+6,2	88	770,49	+8,4	72	769,85	+8,6	71	770,17	+7,2	85	770,38	+4,4	92	769,99	+4,6	91	+ 8,9	+ 6,0	Couvert.	N. O. faible.

* Observation faite à 9h 15m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour. . . . 15mm,37 ; Terrasse. . 13mm,61 }